

OPTICAL APPARATUS AND OPTICAL DISK DEVICE

Publication number: JP2001250254

Publication date: 2001-09-14

Inventor: NEMOTO KAZUHIKO

Applicant: SONY CORP

Classification:

- international: G11B7/135; G11B7/12; G11B7/125; H01L31/12; H01S5/022; H01S5/026; G11B7/135; G11B7/12; G11B7/125; H01L31/12; H01S5/00; (IPC1-7): G11B7/135; G11B7/12; G11B7/125; H01L31/12; H01S5/022

- European:

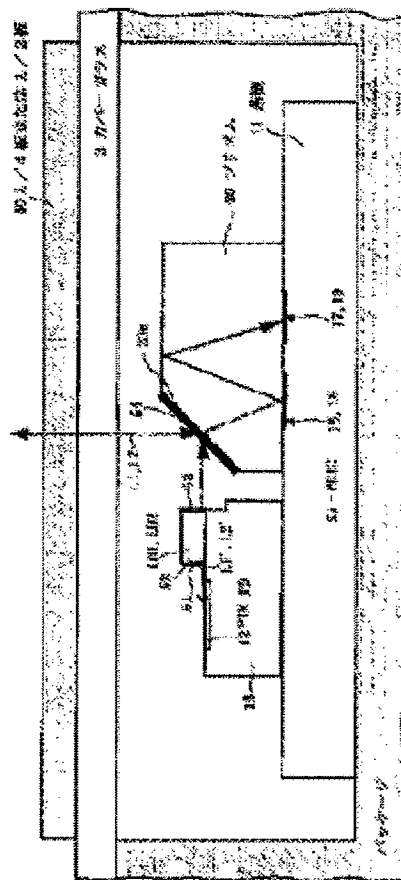
Application number: JP20000056896 20000302

Priority number(s): JP20000056896 20000302

Report a data error here

Abstract of JP2001250254

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical apparatus such as a laser coupler capable of obtaining stable output characteristics by constantly offsetting thermal characteristics for a light beam of an arbitrary wavelength, even in the case plural laser elements are monitored with a PD of the same characteristics; and also to provide an optical disk device using this apparatus. **SOLUTION:** Among the outgoing laser beams L1, L2 of plural laser diodes LD1, LD2, in one laser beam L1 (e.g. with a wavelength of 780 nm), the protective film 53 of the laser end face is provided with such a reflection characteristic as offsets the thermal characteristics of a PD for monitoring; and, in addition, an optical film 54, in which reflectivity for the other laser beam L2 (e.g. with a wavelength of 650 nm) increases at the time of rising temperature, is provided in the optical path between the plural laser diodes LD1, LD2 and the plural photodiodes 16, 17 and 18, 19, particularly on the spectral surface 20a of a prism 20.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In an optical apparatus with which two or more photo detectors which are juxtaposed in the direction to which two or more light emitting devices which emit several mutually different lights, respectively intersect an optical emission direction, and receive said two or more lights, respectively are provided, An optical apparatus, wherein an optical means from which reflectance or transmissivity to at least one emitted light changes with temperature among emitted light of two or more of said light emitting devices is established into an optical path between a light emitting device of said plurality, and said two or more photo detectors.

[Claim 2]An optical apparatus with which an optical film from which reflectance or transmissivity to emitted light of one, reflectance to other emitted light, or transmissivity changes with temperature to an opposite direction mutually among emitted light of two or more of said light emitting devices is provided into said optical path as said optical means and which was indicated to claim 1.

[Claim 3]An optical apparatus indicated to claim 2, comprising:

Said two or more light emitting devices.

each of such emitted light — a spectrum — leading to an irradiation object via a field — and this catoptric light — said spectrum — an optical member for leading to said two or more photo detectors from a field.

Said photo detector is constituted as an optical coupler formed on a common base, and it is said optical film to the aforementioned part illuminated face.

[Claim 4]Emit said two or more lights as an outputted ray, respectively from the 1st end face of two or more of said light emitting devices, and two or more monitor light is emitted from the 2nd end face, respectively, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control intensity of said outputted ray, A protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of the intensity and the temperature dependence characteristic of a detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually about monitor light of one among said two or more monitor light is formed in said 2nd end face, An optical apparatus with which said monitor light of 1 corresponds to said emitted light of 1, reflectance or transmissivity of said optical film to emitted light besides the above corresponding to other monitor light changes with temperature, and the temperature dependence characteristic about emitted light besides the above is offset and which was indicated to claim 2.

[Claim 5]An optical apparatus which emits a laser beam of wavelength from which said two or more light emitting devices differ mutually and which was indicated to claim 1.

[Claim 6]An optical apparatus which was constituted as an optical pickup of an optical disk unit and which was indicated to claim 1.

[Claim 7]Two or more light emitting devices which emit several mutually different lights, respectively are juxtaposed in the direction which intersects an optical emission direction, In an optical disk unit with which two or more photo detectors which irradiate a disk-like information recording medium with said two or more lights, and receive the catoptric light, respectively are

provided, An optical disk unit, wherein an optical means from which reflectance or transmissivity to at least one emitted light changes with temperature among emitted light of two or more of said light emitting devices is established into an optical path between a light emitting device of said plurality, and said two or more photo detectors.

[Claim 8]An optical disk unit with which an optical film from which reflectance or transmissivity to emitted light of one, reflectance to other emitted light, or transmissivity changes with temperature to an opposite direction mutually among emitted light of two or more of said light emitting devices is provided into said optical path as said optical means and which was indicated to claim 7.

[Claim 9]An optical disk unit indicated to claim 8, comprising:

Said two or more light emitting devices.

each of such emitted light — a spectrum — leading to an optical disc-like information recording medium via a field — and this catoptric light — said spectrum — an optical member for leading to said two or more photo detectors from a field.

It has the optical coupler formed on a base with said common photo detector, and is said optical film to the aforementioned part illuminated face.

[Claim 10]Emit said two or more lights as an outputted ray, respectively from the 1st end face of two or more of said light emitting devices, and two or more monitor light is emitted from the 2nd end face, respectively, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control intensity of said outputted ray, A protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of the intensity and the temperature dependence characteristic of a detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually about monitor light of one among said two or more monitor light is formed in said 2nd end face, An optical disk unit with which said monitor light of 1 corresponds to said emitted light of 1, reflectance or transmissivity of said optical film to emitted light besides the above corresponding to other monitor light changes with temperature, and the temperature dependence characteristic about emitted light besides the above is offset and which was indicated to claim 8.

[Claim 11]An optical disk unit which emits a laser beam of wavelength from which said two or more light emitting devices differ mutually and which was indicated to claim 7.

[Claim 12]An optical apparatus characterized by establishing an optical means from which reflectance or transmissivity to said emitted light changes with temperature into an optical path between said light emitting device and said photo detector in an optical apparatus characterized by comprising the following.

A light emitting device which emits a predetermined light.

A photo detector which receives this emitted light.

[Claim 13]An optical apparatus indicated to claim 12, comprising:

Said light emitting device.

An optical member for leading this emitted light to an irradiation object via a part illuminated face, and leading this catoptric light to a photo detector from said part illuminated face.

Said photo detector is constituted as an optical coupler formed on a common base, and it is an optical film as said optical means to the aforementioned part illuminated face.

[Claim 14]Emit said predetermined light as an outputted ray from the 1st end face of said light emitting device, and monitor light is emitted from the 2nd end face, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control intensity of said outputted ray, An optical apparatus with which a protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of intensity of said monitor light and the temperature dependence characteristic of a detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually is formed in said 2nd end face and which was indicated to claim 1.

[Claim 15]An optical apparatus which was constituted as an optical pickup of an optical disk unit

and which was indicated to claim 12.

[Claim 16]An optical disk unit characterized by establishing an optical means from which reflectance or transmissivity to said emitted light changes with temperature into an optical path between said light emitting device and said photo detector in an optical disk unit characterized by comprising the following.

A light emitting device which emits a predetermined light.

A photo detector which irradiates a disk information recording medium with this optical outgoing radiation, and receives that catoptric light.

[Claim 17]An optical disk unit indicated to claim 16, comprising:

Said light emitting device.

An optical member for leading this emitted light to said disk-like information recording medium via a part illuminated face, and leading this catoptric light to said photo detector from said part illuminated face.

Said photo detector is constituted as an optical coupler formed on a common base, and it is an optical film as said optical means to the aforementioned part illuminated face.

[Claim 18]Emit said predetermined light as an outputted ray from the 1st end face of said light emitting device, and monitor light is emitted from the 2nd end face, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control intensity of said outputted ray, An optical disk unit with which a protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of intensity of said monitor light and the temperature dependence characteristic of a detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually is formed in said 2nd end face and which was indicated to claim 16.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is juxtaposed about an optical apparatus and an optical disk unit in the direction to which two or more light emitting devices which emit several lights which are mutually different especially, respectively intersect an optical emission direction, It is related with the optical disk unit which irradiates a disk-like information recording medium with the optical apparatus (especially optical pickup) and said two or more lights in which two or more photo detectors which receive said two or more lights, respectively are provided, and reads information by the catoptric light.

[0002]

[Description of the Prior Art]Like CD (compact disk), DVD (digital videodisc), or MD (mini disc), Reading of the information recorded on the optical recording medium (an optical disc may be called hereafter.) which records and/or plays information optically (playback), Or the optical pickup is built in the device (an optical disk unit may be called hereafter.) which writes in the information on them (record).

[0003]In such an optical disk unit and optical pickup, generally, when the kinds (optical disk system) of optical disc differ, laser beams of different wavelength are used. For example, the laser beam of the wavelength of 780 nm bands is used for playback of CD, and the laser beam of the wavelength of 650 nm bands is used for playback of DVD.

[0004]Thus, in the situation where the wavelength of a laser beam changes with kinds of optical disc, a compatible optical pickup which enables playback of CD with the optical disk unit for DVD is desired.

[0005]Drawing 14 is an outline lineblock diagram of the conventional compatible optical pickup 100 which carried the above laser diode LD1 for CD (oscillation wavelength of 780 nm), and laser diode LD2 for DVD (oscillation wavelength of 650 nm), and enabled playback of CD and DVD.

[0006]1st laser diode LD1 to which this optical pickup 100 emits the laser beam of the wavelength of 780 nm bands, for example, the grating G, 1st beam splitter BS1, 1st mirror M1, and 1st object lens OL1, 1st multi lens ML1, and 1st photo-diode PD1 have the optical system for CD separately allocated by the position (namely, discrete), respectively.

[0007]2nd laser diode LD2 to which this optical pickup 100 emits the laser beam of the wavelength of 650 nm bands, for example, 2nd beam splitter BS2, the collimator C, 2nd mirror M2 and 2nd object lens OL2, 2nd multi lens ML2, and 2nd photo-diode PD2 have the optical system for DVD separately allocated by the position (namely, discrete), respectively.

[0008]In the optical system for CD of the optical pickup 100 constituted in this way, the 1st laser diode LD1 to 1st laser beam L1, The grating G is passed, partial reflection is carried out by 1st beam splitter BS1, a course is crooked by the 1st mirror M1, and it is condensed by 1st object lens OL1 on optical disc D.

[0009]Via 1st object lens OL1, 1st mirror M1, and 1st beam splitter BS1, the catoptric light from optical disc D passes 1st multi lens ML1, enters on 1st photo-diode PD1, and by change of this catoptric light. Read-out of the information recorded on the recording surface for CD of optical disc D is made.

[0010]Also in the optical system for DVD of the optical pickup 100, like the above, the 2nd laser diode LD2 to 2nd laser beam L2, Partial reflection is carried out by 2nd beam splitter BS2, the collimator C is passed, a course is crooked by the 2nd mirror M2, and it is condensed by 2nd object lens OL2 on optical disc D.

[0011]The catoptric light from optical disc D via 2nd object lens OL2, 2nd mirror M2, collimator C, and 2nd beam splitter BS2, 2nd multi lens ML2 is passed, it enters on 2nd photo-diode PD2, and read-out of the information recorded by change of this catoptric light on the recording surface for DVD of optical disc D is made.

[0012]According to this optical pickup 100, the laser diode for CD and the laser diode for DVD are carried, and playback of CD and DVD is enabled by having each optical system.

[0013]Drawing 15 is an outline lineblock diagram of other conventional compatible optical pickups 101 which carried the above laser diode LD1 for CD (oscillation wavelength of 780 nm), and laser diode LD2 for DVD (oscillation wavelength of 650 nm), and enabled playback of CD and DVD.

[0014]1st laser diode LD1 to which this optical pickup 101 emits the laser beam of the wavelength of 780 nm bands, for example, the grating G. 1st beam splitter BS1, the die clo IKKU beam splitter DBS, Collimator C, mirror M, aperture restriction aperture R for CD, object lens OL, and 1st multi lens ML1 and 1st photo-diode PD1 have the optical system for CD separately allocated by the position (namely, discrete), respectively.

[0015]2nd laser diode LD2 to which this optical pickup 101 emits the laser beam of the wavelength of 650 nm bands, for example, 2nd beam splitter BS2, the die clo IKKU beam splitter DBS, Collimator C, mirror M, object lens OL, and 2nd multi lens ML2 and 2nd photo-diode PD2 have the optical system for DVD separately allocated by the position (namely, discrete), respectively.

[0016]In each of this optical system, some optical members are shared, for example, the die clo IKKU beam splitter DBS, the collimator C, the mirror M, and object lens OL are shared by both optical systems. Since the optic axis between the die clo IKKU beam splitter DBS and the optical disc D is shared, the aperture restriction aperture R for CD will be arranged also on the optic axis of the optical system for DVD.

[0017]In the optical system for CD of the optical pickup 101 constituted in this way, the 1st laser diode LD1 to 1st laser beam L1, Pass the grating G, partial reflection is carried out by 1st beam splitter BS1, and the die clo IKKU beam splitter DBS, the collimator C, and the mirror M are passed or reflected, respectively, It is condensed by object lens OL1 on optical disc D via the aperture restriction aperture R for CD.

[0018]The catoptric light from optical disc D via object lens OL, aperture restriction aperture R for CD, mirror M, collimator C, die clo IKKU beam splitter DBS, and 1st beam splitter BS1, 1st multi lens ML1 is passed, it enters on 1st photo-diode PD1, and read-out of the information recorded by change of this catoptric light on the recording surface for CD of optical disc D is made.

[0019]Also in the optical system for DVD of the optical pickup 101, like the above, the 2nd laser diode LD2 to 2nd laser beam L2, Partial reflection is carried out by 2nd beam splitter BS2, the die clo IKKU beam splitter DBS, the collimator C, and the mirror M are passed or reflected, respectively, and it is condensed by object lens OL1 on optical disc D via the aperture restriction aperture R for CD.

[0020]The catoptric light from optical disc D via object lens OL, aperture restriction aperture R for CD, mirror M, collimator C, die clo IKKU beam splitter DBS, and 2nd beam splitter BS2, 2nd multi lens ML2 is passed, it enters on 2nd photo-diode PD2, and read-out of the information recorded by change of this catoptric light on the recording surface for DVD of optical disc D is made.

[0021]According to this optical pickup 101, like the optical pickup 100 shown in drawing 14, the laser diode for CD and the laser diode for DVD are carried, and playback of CD and DVD is enabled by having each optical system.

[0022]

[Processes leading to Invention]this invention person can constitute the optical disk system with which the wavelength of CD, DVD, etc. differs to such a conventional optical pickup, reduced

part mark, was assembled easily, and already proposed the optical apparatus which makes a miniaturization and cost reduction possible, and the optical disk unit using it.

[0023]According to the compatible optical pickup 1a which shows the example and is shown in drawing 16, laser diode LD1 for CD (oscillation wavelength of 780 nm) and laser diode LD2 for DVD (oscillation wavelength of 650 nm) are carried in drawing 16 – drawing 19.

[0024]Separately this optical pickup 1a, respectively or (namely, discrete) on a common substrate. (to namely, monolithic) Have the constituted optical system, adjoin mutually and it is formed in parallel, For example, laser diode LD which has 2nd laser diode LD2 which emits the laser beam of the wavelength of 1st laser diode LD1 and the 650 nm bands which emit the laser beam of the wavelength of 780 nm bands, It is an object for 780 nm bands, and the aperture restriction aperture R, object lens OL, the multi lens ML, and photo-diode PD the grating G used as transparence, beam splitter BS, the collimator C, and for the mirrors M and CD are allocated in the position to 650 nm bands, respectively. The 1st photo-diode that receives the light of 780 nm bands, and the 2nd photo-diode that receives the light of 650 nm bands adjoin photo-diode PD mutually, and is formed in it in parallel.

[0025]In this optical pickup 1a, the 1st laser diode LD1 to 1st laser beam L1, The grating G is passed, and partial reflection is carried out by beam splitter BS, and it passes with the aperture restriction aperture R the collimator C and for the mirrors M and CD (reflection), and is condensed by object lens OL on optical disc D.

[0026]The catoptric light from optical disc D via object lens OL, the aperture restriction aperture R for CD, the mirror M, the collimator C, and beam splitter BS, The multi lens ML is passed, it enters on photo-diode PD (the 1st photo-diode), and read-out of the information recorded by change of this catoptric light on the recording surface of optical disc D, such as CD, is made.

[0027]And in the optical pickup 1a the 2nd laser diode LD2 to 2nd laser beam L2, The same course as the above is followed and it is condensed on optical disc D, and that catoptric light enters on photo-diode PD (the 2nd photo-diode), and read-out of the information recorded by change of this catoptric light on the recording surface of optical disc D, such as DVD, is made.

[0028]According to this optical pickup 1a, the laser diode for CD and the laser diode for DVD are carried, that catoptric light is combined with the photo-diode for CD, and the photo-diode for DVD according to a common optical system, and playback of CD and DVD is enabled.

[0029]Drawing 17 is an important section perspective view of the above-mentioned laser diode LD. For example, the semiconductor blocks 13 by which PIN diode 12 as a photo detector for a monitor was formed on the height 21a provided in the disc-like pedestal 21 adhere, and the 1st laser diode 14 (LD1) and the 2nd laser diode 15 (LD2) are arranged in the upper part. The pedestal 1 is penetrated, the terminal 22 is formed, it is connected to the 1st and 2nd above-mentioned laser diodes 14 and 15 or PIN diode 12 by the lead 23, and the driving source of each diode is supplied.

[0030]Drawing 18 (a) is an important section top view from a direction vertical to the emission direction of the laser beam of the above-mentioned laser diode.

Drawing 18 (b) is an important section top view from the emission direction of the laser beam of a laser diode.

The 1st laser diode 14 (LD1) and the 2nd laser diode 15 (LD2) are arranged discrete in the upper part of the semiconductor blocks 13 in which PIN diode 12 was formed. Like drawing 18 (c), these laser diodes may be arranged at a monolithic so that it may mention later.

[0031]PIN diode 12 has here the field divided into two, for example, About each of the 1st and 2nd laser diodes 14 and 15 or LD1, and LD2, perceive the laser beam emitted to the rear (rear) side, and the intensity is measured, It is constituted so that APC (Automatic Power Control) control which controls the driving current of the 1st and 2nd laser diodes 14 and 15 or LD1, and LD2 so that the intensity of a laser beam becomes fixed may be performed. The number of PIN diodes 12 may be one, without being divided (it switches and usable).

[0032]The interval d of the laser light emitting part E1 of the 1st laser diode 14 and the laser light emitting part E2 of the 2nd laser diode 15 is set as the range of about 200 micrometers or less (for example, about 100 micrometers). From each laser light emitting part E1 and E2, the laser beam L1 of the wavelength of 780 nm bands and the laser beam L2 of the wavelength of

650 nm bands are mutually emitted in the same direction (parallel), respectively.

[0033]Drawing 19 (a) is an important section top view of above-mentioned photo-diode PD. For example, the 1st photo-diode 16 that receives the light of 780 nm bands, and the 2nd photo-diode 18 that receives the light of 650 nm bands adjoin mutually, and is formed in parallel.

[0034]Here, the 1st photo-diode 16 has the composition by which 6 division (a1, b1, c1, d1, e1, f1) was carried out as shown in a drawing. The laser beam of the 780 nm bands emitted from the 1st laser diode 14, After being divided into three laser beams by the grating G, as shown in drawing 19 (a), it enters as three spots (S1a, S1b, S1c) on the 1st photo-diode 16 as catoptric light from optical disc [, such as CD,] D through the above-mentioned optical system.

[0035]The 2nd photo-diode 18 has the composition quadrisectioned as shown in a drawing (a2, b2, c2, d2). Through the above-mentioned optical system, as catoptric light from optical disc [, such as DVD,] D, the laser beam of the 650 nm bands emitted from the 2nd laser diode 15 enters as the one spot S2 on the 2nd photo-diode 18, as shown in drawing 19 (a).

[0036]The interval d of the 1st and 2nd photo-diodes 16 and 18, i.e., the interval of the center line of the 1st photo-diode 16 and the center line of the 2nd photo-diode 18, is set, for example as the range of about 200 micrometers or less (for example, about 100 micrometers). Here, it is set up, for example become equal substantially with the interval of the laser light emitting part E1 of the 1st above-mentioned laser diode 14, and the laser light emitting part E2 of the 2nd laser diode 15.

[0037]As mentioned above, by setting up the interval of the laser light emitting part of the 1st and 2nd laser diodes, and the interval of the 1st and 2nd photo-diodes, Using a common optical member, optical discs, such as CD and DVD, are irradiated with the emitted light of the 1st laser diode and the 2nd laser diode, and it becomes possible to enter the catoptric light from an optical disc in the 1st photo-diode and the 2nd photo-diode, respectively.

[0038]In above-mentioned photo-diode PD (the 1st photo-diode 16 and the 2nd photo-diode 18), the spot S1a of the laser beam which enters as mentioned above, S1b, S1c, the spot diameter of S2, a position change, etc. are detectable.

[0039]Reading of a tracking error signal, a focus error signal, and the information signal recorded on the optical disc is performed from the signal acquired by above-mentioned photo-diode PD as an optical pickup of an optical disk unit. Extraction of these signals is performed as follows, respectively.

[0040]Namely, in the 1st photo-diode 16, Information signal RF1 recorded on optical discs, such as CD, by the following formula (1) can be calculated using the signal a1 acquired in the spot S1a of the center section which enters on the 1st photo-diode 16 divided into six, b1, c1, and d1.

$$RF1=a1+b1+c1+d1 \text{ --- (1)}$$

[0041]Focus error signal FE1 can be obtained with a following formula (2) using the above-mentioned signal a1, b1, c1, and d1.

$$FE1=(a1+c1)-(b1+d1) \text{ --- (2)}$$

[0042]Tracking error signal TE1 can be obtained with a following formula (3) using the spot S1b of the side part which enters on the 1st photo-diode 16 divided into six, and the signals e1 and f1 acquired in S1c.

$$TE1=e1-f1 \text{ --- (3)}$$

[0043]In the 2nd photo-diode 18 on the other hand, Information signal RF2 recorded on optical discs, such as DVD, by the following formula (4) can be calculated using the signal a2 acquired in the spot S2 of the center section which enters on the 2nd quadrisectioned photo-diode 18, b2, c2, and d2.

$$RF2=a2+b2+c2+d2 \text{ --- (4)}$$

[0044]Focus error signal FE2 can be obtained with a following formula (5) using the above-mentioned signal a2, b2, c2, and d2.

$$FE2=(a2+c2)-(b2+d2) \text{ --- (5)}$$

[0045]it is shown in drawing 19 (b) using the above-mentioned signal a2, b2, c2, and d2 — as — DPD (phase difference detection; Differential Phase Detection) — tracking error signal TE2 can be obtained by law. For example, after phase comparator PC compares the phase of the signals a2 and b2 and the signals c2 and d2, add operation processing is performed in adding machine

AD, and tracking error signal TE2 is obtained. According to the DPD method, stable tracking without offset becomes possible at one spot.

[0046]In playback/recorder of the optical disc using this laser coupler, a focusing servo is applied according to the focus error signal acquired by detecting the focus error signal according as mentioned above to the deflection of the upper and lower sides of optical discs, such as CD or DVD. A tracking servo is applied according to the tracking error signal acquired by detecting a tracking error signal.

[0047]This laser coupler can carry laser diode LD1 for CD (oscillation wavelength of 780 nm), and laser diode LD2 for DVD (oscillation wavelength of 650 nm), and can constitute the compatible optical pickup which enables playback of CD and DVD.

[0048]This laser coupler has 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 which adjoined mutually and have been arranged in parallel, and the 1st photo-diode 16 and the 2nd photo-diode 18 which adjoined mutually and have been arranged in parallel.

It is not necessary to set the optic axis from the laser diode in which oscillation wavelengths differ. Using a common optical member, optical discs, such as CD and DVD, are irradiated with the emitted light of 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2, and the catoptric light from an optical disc is entered in the 1st photo-diode and the 2nd photo-diode, respectively.

Therefore, there are few part mark, it is assembled easily and a miniaturization and cost reduction are more possible than what was shown in drawing 14 and drawing 15.

[0049]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Drawing 20 shows the publicly known laser coupler which provided laser diode LD as a light emitting device, and photodetector PD1 as a photo detector for detection of an RF signal etc. and PD2 on the common substrate 11, and the optical pickup is constituted using this. This laser coupler is accommodated in the emitting position by the side of an optical disc (not shown) in the cover glass 3 and the package with $\lambda/4$ (or $\lambda/2$ board) 50. laser beam L emitted from the emission face of laser diode LD — the slant face (minute illuminated face) 20a of the prism 20 — reflection — and a part is penetrated.

[0050]In this case, the current I and optical power L_{out} of laser diode LD have a relation like drawing 21 (A). This optical power is monitored by entering outgoing radiation laser beam L' of a rear side in the photodetector (PIN-PD) which consists of a PIN diode provided behind the rear end face 51 of laser device LD, for example like drawing 20, This is used as a monitor of the optical power of laser beam L emitted from the front surface 52.

[0051]However, when there is generally temperature dependence in the wavelength of the light emitted from a laser device and PIN-PD is arranged by the inclining state to the emission direction of a laser beam, the reflectance of the surface-protection film is also temperature-dependent, and changes also with wavelength of incident light.

[0052]This is explained in detail. First, when the temperature of a system rises and the temperature change of the detect output (I_{mon}) of PIN-PD shows the right characteristic, the optical power of PIN-PD increases like drawing 21 (B). At this time, the wavelength of laser beam L (L') becomes long by the rise in heat of laser LD, and, generally there is about 0.25nm/** of temperature dependence.

[0053]If the wavelength of the emitted light of laser increases to $\lambda_1 \rightarrow \lambda_1'$ at this time, If the end face protective films 53, such as alumina, are set up so that the reflectance R in a laser end may increase like drawing 21 (C) (a penetrated part decreases like) for example, When the outgoing radiation intensity from the end face by that PIN-PD has positive temperature characteristics and a laser wavelength becoming long decreases, What is necessary will be for these to offset each other as a whole, and for APC to function as always becoming fixed outgoing radiation intensity to a temperature change, to always obtain the optical power of fixed PIN-PD to a temperature change, and just to monitor this (refer to the patent No. 2663437 gazette).

[0054]however, if it is going to apply such art to the 2 waves of **** laser (namely, light source which provided laser diode LD1 from which wavelength differs, and LD2) shown in drawing 16 - drawing 19, the following problems will occur.

[0055] For example, also in two-wave laser, since it is not common to operate two different laser simultaneously, at least one PIN-PD for a monitor is shared in many cases. However, since the wavelength between laser devices differs mutually, it is not easy to make the temperature characteristics of two laser into an inverse characteristic (outgoing radiation strength reduction which offsets the temperature characteristics of PIN-PD) in a similar manner to different wavelength generally.

[0056] Namely, the reflection film (the above-mentioned protective film 53) of a laser end, As opposed to the laser beam of wavelength (for example, $\lambda_1=780\text{nm}$, $\lambda_2=650\text{nm}$) which is mutually different since laser is small and it can form only by one kind of thickness, It is because reflectance differs and the direction of change of the reflectance in the end face is not necessarily regularity to the wavelength variation of the emitted light by the temperature change of laser like drawing 22 (d in a figure is the thickness of a protective film) (usually is not constant rather).

[0057] This invention was made in view of the problem like ****, and is ****. The purpose is to provide the optical apparatus like the laser coupler which can obtain the output which always offset temperature characteristics and was stabilized to the light of arbitrary wavelength, and the optical disk unit using this, even when monitoring the laser device of ** by PD of identical property.

[0058]

[Means for Solving the Problem] Namely, this invention is juxtaposed in the direction to which two or more light emitting devices which emit several mutually different lights, respectively intersect an optical emission direction, In an optical apparatus with which two or more photo detectors which irradiate information recording media, such as the shape of a disk, with said two or more lights, and receive the catoptric light, respectively are provided, and an optical disk unit using this, An optical means from which reflectance or transmissivity to at least one emitted light changes with temperature among emitted light of two or more of said light emitting devices starts an optical apparatus and an optical disk unit providing into an optical path between a light emitting device of said plurality, and said two or more photo detectors.

[0059]. According to this optical apparatus and optical disk unit, about at least one emitted light, reflectance or transmissivity changes with temperature among each emitted light of two or more light emitting devices. (For example, reflectance increases at the time of a rise in heat) Since an optical means of a reflection film etc. is established into an optical path between two or more light emitting devices and two or more photo detectors, Even if it uses several mutually different light emitting devices, As it mentioned above to change (for example, wavelength should increase at the time of a rise in heat) of the physical properties of the emitted light about a light emitting device which emits emitted light of another side among the above-mentioned emitted light, when an end face protective film etc. are set up offset the temperature characteristics of an element for a monitor like PIN-PD, About a light emitting device which cannot be offset by this, either, temperature characteristics can be offset as a whole by having the physical properties of an optical means of an optical film etc. which are provided in the end face of prism, etc. increasing reflectance at the time of a rise in heat. Therefore, even if it uses two or more light emitting devices, flexibility of adjustment can obtain increase and always stable output characteristics also to physical properties, such as arbitrary wavelength.

[0060] In an optical apparatus with which a light emitting device to which this invention emits a predetermined light, and a photo detector which irradiates information recording media, such as the shape of a disk, with this optical outgoing radiation, and receives that catoptric light are provided, and an optical disk unit using this, An optical apparatus and an optical disk unit, wherein an optical means from which reflectance or transmissivity to said emitted light changes with temperature is established into an optical path between said light emitting device and said photo detector are also provided.

[0061]. According to this optical apparatus and optical disk unit, reflectance or transmissivity to emitted light changes with temperature. (For example, reflectance decreases at the time of a

rise in heat) Since an optical means of a reflection film etc. is established into an optical path between a light emitting device and a photo detector, When an end face protective film etc. are set up offset the temperature characteristics of an element for a monitor like PIN-PD as it mentioned above to change (for example, wavelength should increase at the time of a rise in heat) of the physical properties of the above-mentioned emitted light, Each other can be offset by reduction etc. of incidence light income by reduction of reflectance which described above the temperature characteristics (an output should increase at the time of a rise in heat) of photo detectors, such as an RF signal, even if it is a singular light emitting device, temperature characteristics as the whole can be offset, and always stable output characteristics can be obtained.

[0062]

[Embodiment of the Invention]In the optical apparatus and optical disk unit of this invention, It is desirable to provide the optical film from which the reflectance or transmissivity to the emitted light of one, the reflectance to other emitted light, or transmissivity changes with temperature to an opposite direction mutually among the emitted light of two or more of said light emitting devices into said optical path as said optical means.

[0063]in this case, said two or more light emitting devices (or said predetermined light emitting device) and each of such emitted light — a spectrum — leading to the irradiation object like said disk-like information recording medium via a field — and this catoptric light — said spectrum — with the optical member for leading to said two or more photo detectors (or said photo detector) from a field. It is good to constitute said photo detector as an optical coupler formed on the common base, and to provide said optical film in the aforementioned part illuminated face. Especially this optical coupler is good to be contained in the optical pickup of an optical disk unit.

[0064]Emit said two or more lights as an outputted ray, respectively from the 1st end face of two or more of said light emitting devices, and two or more monitor light is emitted from the 2nd end face, respectively, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control the intensity of said outputted ray, The protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of the intensity and the temperature dependence characteristic of the detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually about the monitor light of one among said two or more monitor light is formed in said 2nd end face, It is good for said monitor light of 1 to correspond to said emitted light of 1, and for the reflectance or transmissivity of said optical film to the emitted light besides the above corresponding to other monitor light to change with temperature, and to offset the temperature dependence characteristic about emitted light besides the above.

[0065]Said two or more light emitting devices emit the laser beam of mutually different wavelength, for example, are good to be constituted as two-wave laser.

[0066]Emit said predetermined light as an outputted ray from the 1st end face of said light emitting device, and monitor light is emitted from the 2nd end face, It has a photo detector for a monitor which detects said monitor light in order to control the intensity of said outputted ray, It is good to form in said 2nd end face the protective film which shows reflectance or transmissivity from which the temperature dependence characteristic of the intensity of said monitor light and the temperature dependence characteristic of the detecting output of said photo detector for a monitor turn into an inverse characteristic mutually.

[0067]Hereafter, the desirable embodiment of this invention is described about a drawing.

[0068]Drawing 4 (a) is an explanatory view showing the outline composition of the laser coupler 1a concerning this embodiment. The crevice of the 1st package member 2 is loaded with the laser coupler 1a, and it is closed by the 2nd transparent package member 3, such as glass.

[0069]Drawing 4 (b) is an important section perspective view of the above-mentioned laser coupler 1a. For example, on the integrated circuit substrate 11 which is a substrate which cut down the single crystal of silicon, The semiconductor blocks 13 in which PIN diode 12 as a photo detector for a monitor was formed are arranged, The monolithic laser diode 14a which carries 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 on 1 chip as a light emitting device on these

semiconductor blocks 13 is arranged.

[0070]The 1st photo-diode 16 of anterior part and the 1st photo-diode 17 of the rear which receive the light of $\lambda_1=780$ nm band in this embodiment, for example, The 2nd photo-diode 18 of anterior part and the 2nd photo-diode 19 of the rear which receive the light of $\lambda_2=650$ nm band are formed under the prism 20 fixed on the substrate 11.

[0071]Here, as shown in drawing 5, it has the composition by which the 1st photo-diode 16 of anterior part was quadrisected (a1, b1, c1, d1), and the 1st photo-diode 17 of the rear was also quadrisected (i1, j1, k1, l1).

[0072]1st laser diode LD1 is mounted on the block 13 fixed on the substrate 11, The laser beam L1 of the 780 nm bands emitted from this laser diode is reflected in the part illuminated face 20a of the prism 20, and also through the above-mentioned optical system as catoptric light from an optical disc (CD), It enters as every one spot S1a and S1b through the prism 20 on anterior part and the 1st photo-diode 16 and 17 of the rear.

[0073]8 division (a2, b2, c2, d2, e2, f2, g2, h2) of the 2nd photo-diode 18 of anterior part is carried out, and the 2nd photo-diode 19 of the rear has the composition quadrisected (i2, j2, k2, l2).

[0074]The laser beam L2 of the 650 nm bands emitted from 2nd laser diode LD2 also enters as every one spot S2a and S2b as catoptric light from an optical disc (DVD) through the above-mentioned optical system on anterior part and the 2nd photo-diode 18 and 19 of the rear.

[0075]The interval of the interval of the 1st above-mentioned photo-diode 16 of anterior part and the 2nd photo-diode 18 of anterior part, the 1st photo-diode 17 of the rear, and the 2nd photo-diode 19 of the rear is set, for example as the range of about 200 micrometers or less (for example, about 100 micrometers). Here, it is set up, for example become equal substantially with the interval of the laser light emitting part E1 of above 1st laser diode LD1, and the laser light emitting part E2 of 2nd laser diode LD2.

[0076]As mentioned above, by setting up the interval of the laser light emitting part of the 1st and 2nd laser diodes, and the interval of the 1st and 2nd photo-diodes, Using a common optical member, optical discs, such as CD and DVD, are irradiated with the emitted light of the 1st laser diode and the 2nd laser diode, and it becomes possible to enter the catoptric light from an optical disc in the 1st photo-diode and the 2nd photo-diode, respectively.

[0077]In the above-mentioned photo-diode (the 1st photo-diode 16 and 17 of an order part, and the 2nd photo-diode 18 and 19 of an order part), the spot diameter of the spot S1a of the laser beam which enters as mentioned above, S1b, S2a, and S2b, a position change, etc. are detectable.

[0078]When the optical pickup of an optical disk unit is constituted using this laser coupler, reading of a tracking error signal, a focus error signal, and the information signal recorded on the optical disc is performed from the signal acquired by above-mentioned photo-diode PD.

Extraction of these signals is performed as follows, respectively.

[0079]Namely, in the 1st photo-diode 16 and 17 of an order part, Using the spot S1a which enters on the 1st photo-diode 16 and 17 of a part before and after quadrisecting, respectively, the signal a1 acquired in S1b, b1, c1, d1, i1, j1, k1, and l1, with a following formula (6). Information signal RF1 recorded on optical discs, such as CD, can be calculated.

$$RF1=a1+b1+c1+d1+i1+j1+k1+l1 \text{ --- (6)}$$

[0080]Focus error signal FE1 can be obtained with a following formula (7) using the above-mentioned signal a1, b1, c1, d1, i1, j1, k1, and l1.

$$FE1 [(a1+d1) - (b1+c1)] \\ -[(i1+l1) - (j1+k1)] \text{ --- (7)}$$

[0081]Tracking error signal TE1 can be obtained with a following formula (8) using the above-mentioned signal a1, b1, c1, d1, i1, j1, k1, and l1.

$$TE1= [(a1+b1) - (c1+d1)] \\ +[(i1+j1) - (k1+l1)] \text{ --- (8)}$$

[0082]In the 2nd photo-diode 18 and 19 of an order part on the other hand, The spot S2a which enters on the 8 2nd photo-diode 18 and 19 of a part before and after dividing and quadrisecting,

respectively, Information signal RF2 recorded on optical discs, such as DVD, by the following formula (9) can be calculated using the signal a2 acquired in S2b, b2, c2, d2, e2, f2, g2, h2, i2, j2, k2, and l2.

$$RF2=a2+b2+c2+d2+e2+f2+g2+h2+i2+j2+k2+l2 \text{ --- (9)}$$

[0083]Focus error signal FE2 can be obtained with a following formula (10) using the above-mentioned signal a2, b2, c2, d2, e2, f2, g2, h2, i2, j2, k2, and l2.

$$FE2= [(a2+d2+e2+h2) - (b2+c2+f2+g2)] \\ -[(i2+l2) - (j2+k2)] \text{ --- (10)}$$

[0084]Using the signal a2 acquired by the 2nd photo-diode 18 of anterior part, b2, c2, d2, e2, f2, g2, and h2, as shown in below-mentioned drawing 10 (b), DPD (phase difference detection; Differential Phase Detection) — tracking error signal TE2 can be obtained by law. For example, in 1st adding machine (broadband) AD1, perform add operation processing of the signals a2 and b2, the signals c2 and d2, the signals e2 and f2, and the signals g2 and h2, and with phase comparator PC. After comparing the phase of the sum signal of a sum signal with the signals a2 and b2, and the signals c2 and d2, and the sum signal of a sum signal with the signals g2 and h2, and the signals e2 and f2, add operation processing is performed in 2nd adding machine AD2, and tracking error signal TE2 is obtained. According to the DPD method, stable tracking without offset becomes possible at one spot.

[0085]In playback/recorder of the optical disc using this laser coupler, a focusing servo is applied according to the focus error signal acquired by detecting the focus error signal according as mentioned above to the deflection of the upper and lower sides of optical discs, such as CD or DVD. A tracking servo is applied according to the tracking error signal acquired by detecting a tracking error signal.

[0086]This laser coupler can constitute the compatible optical pickup which carries laser diode LD1 for CD (oscillation wavelength of 780 nm), and laser diode LD2 for DVD (oscillation wavelength of 650 nm), and enables playback of CD and DVD.

[0087]And 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 which this laser coupler adjoined mutually and have been arranged in parallel, It has the 1st photo-diode 16 and 17 of a part before and after adjoining mutually and having arranged in parallel, and the 2nd photo-diode 18 and 19 of an order part, It is not necessary to set the optic axis from the laser diode in which oscillation wavelengths differ. Optical discs, such as CD and DVD, are irradiated with the emitted light of 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 using a common optical member, The catoptric light from an optical disc is entered in the 1st photo-diode 16 and 17 of an order part, and the 2nd photo-diode 18 and 19 of an order part, respectively. Therefore, there are few part mark, it is assembled easily and a miniaturization and cost reduction are more possible than what was shown in drawing 14 and drawing 15.

[0088]Drawing 1 shows the expanded sectional view of the laser coupler by this embodiment. That is, the laser coupler which provided the photodetector 16 as a photo detector for detection of two or more laser diode (here two) LD1, LD2, an RF signal, etc., and 17, 18 and 19 on the common substrate 11 is shown, and the optical pickup is constituted using this. This laser coupler is accommodated in the emitting position by the side of an optical disc (not shown) in the cover glass 3 and the package with $\lambda/4$ (or $\lambda/2$ board) 50. the laser beam L1 and L2 which were emitted from the emission face of laser diode LD1 and LD2 — the slant face (minute illuminated face 20a) of the prism 20 — reflection — and a part is penetrated.

[0089]As actually shown in drawing 2, a beam splitter (PBS) film is formed in the part illuminated face 20a of the prism 20, an outgoing radiation laser beam is reflected, and this is that (s-polarized light → p-polarized light) which a polarization direction rotates about 90 degrees by going and return to an optical disc, By setting the characteristic of a polarization PBS film as ps reverse, detection equivalent to wavelength plate 50 addition-before is attained.

[0090]Although the composition of the above laser coupler is the same as that of what was shown in drawing 20, what should be observed here — the spectrum of the prism 20 — a reflection film (for example, a SiO system.) specific on the field 20a The outgoing radiation laser beam L1 of two-wave laser LD1 which the TiO system 54 was formed and was mentioned above by this at the time of a rise in heat, and LD2, the inside of L2, It is constituted so that the

reflectance of the laser beam L2 ($\lambda_2=650\text{nm}$) of another side may increase at the same time the reflectance of one laser beam L1 ($\lambda_1=780\text{nm}$) decreases. With this, the protective films 53, such as same alumina, were formed in the end face by the side of the monitor of laser diode LD1 and LD2, and the temperature characteristics about the above-mentioned laser beam L1 are set off against having mentioned above to PIN-PD to it.

[0091]As mentioned above, the optical power of laser diode LD1 and LD2, To the photodetector 12 (PIN-PD) which consists of a PIN diode provided behind the rear end face 51 of a laser device, outgoing radiation laser beam L1' of a rear side, It is monitored by entering L2' and this is used as a monitor of the laser beam L1 and the optical power of L2 emitted from the front surface 52.

[0092]However, when there is generally temperature dependence in the wavelength of the light emitted from a laser device and PIN-PD was arranged by the inclining state to the emission direction of a laser beam, the reflectance of the surface-protection film is also temperature-dependent, and it mentioned above changing also with wavelength of incident light.

[0093]Here, the case where temperature rises is considered. the rise of temperature — the optical power of PIN-PD12 — increasing (refer to drawing 21 (B)) — the oscillation wavelength of laser becomes long. Then, the reflection film 53 of the laser end 51 is near the wavelength (λ_1 , for example, 780 nm) of laser, and if wavelength becomes long with $\lambda_1 \rightarrow \lambda_1'$, it is made for reflectance to increase it. At this time, the rate which penetrates the intensity of laser beam L1' to penetrate since an oscillation wavelength becomes long decreases by a rise in heat, and, on the other hand, the optical power of PIN-PD12 becomes fixed from the optical power of PIN-PD12 becoming large (sensitivity increases) to change of temperature as a whole.

[0094]In this way, irrespective of the temperature characteristics of laser, if it controls so that the optical power of PIN-PD becomes fixed, it is controllable by APC so that the output of laser also becomes fixed (this detailed explanation is referring to the patent No. 2663437 gazette).

[0095]However, in [as mentioned above] the two-wave laser like this embodiment, Since laser is small and the reflection film 53 of a laser end can be formed only by one kind of thickness, mutually different wavelength (for example, λ_1 , for example, 780 nm, and λ_2 —) [2 and] For example, reflectance differs to a 650-nm laser beam, and the direction of change of the reflectance in the end face does not restrict regularity to the wavelength variation of the emitted light by the temperature change of laser, and, usually is not constant rather.

[0096]This problem was solved as follows in this embodiment. About the laser beam of mutually different wavelength (λ_1 , for example, 780 nm, and λ_2 , for example, 650 nm), the temperature characteristics of the optical power of PIN-PD at the time of a rise in heat have the same relation. Generally from λ_1 differing in wavelength from λ_2 , change of the reflectance of the laser end to change of wavelength should differ (refer to drawing 22). Therefore, even if it is able to offset temperature characteristics to the laser beam of 780 nm bands, temperature characteristics can be offset to the laser beam of the 650 nm bands which are different wavelength. For example, change of as opposed to the increase in wavelength in the reflectance R of the reflection film 53 of a laser end shall decrease to the laser beam of 650 nm bands.

[0097]At this time, the laser beam of different wavelength is received and a gap also needs to offset temperature characteristics. Then, in different wavelength, temperature characteristics can be offset as a whole by, for example, adjusting the thickness of the reflection film 54 of the prism end face shown in drawing 1.

[0098]Namely, in 650 nm bands, reflectance becomes large about the thickness of the reflection film 54 of the prism end face, By setting up so that reflectance may become small with 780 nm bands, (Drawing 3 (b)), As for the laser beam of 650 nm bands (λ_2), the optical power of PIN-PD12 increases by a thing with small (drawing 22) reflectance in a laser end, Since the reflected amount of the laser beam L2 by the reflection film 54 of the prism end face increases even if it is controlled so that a laser output decreases by APC (though the temperature

characteristics of PIN-PD cannot be offset), the amount of this increase will offset the decrement of a laser output.

[0099]As a result, also about the laser beam L2, the temperature characteristics at the time of a rise in heat can be offset, and that laser output can be stabilized. Therefore, since it described above, even if the protective film 53 of a laser end has wavelength dependency, When the reflection film 54 of the prism end face functions as this not affecting the laser output of other wavelength, as well as the laser beam L1, temperature characteristics can be offset also about the laser beam L2, and the flexibility of the design to arbitrary wavelength increases.

[0100]Although the photo-diode 16 for signal detection, and 17, 18 and 19 have the tendency for an output to increase at the time of a rise in heat, This output increment about the laser beam L1. Can offset each other by reduction of the reflectance of the reflection film 54 of the prism end face, and about the laser beam L2. These can be offset by setting up so that the decrement of the laser output by APC, and an increased part and photodiode output increment of reflectance of the prism end face may become equivalent. [of the reflection film 54]

[0101>About the reflection film 54 of the prism end face, according to thickness, construction material, etc., as shown in drawing 3 (a), (b), (c), (d), and (e), the wavelength dependency of the reflectance is various and should just choose a suitable thing out of these. For example, the wavelength dependency of reflectance is controllable by various designs, such as cascade screen structures, such as thickness of the reflection film 54, construction material, a SiO system / TiO systems (a SiO system, a TiO system, etc.), or a film parameter of those. In this case, according to it, the laser beam (for example, thing like the above-mentioned laser beam L1) used as the object which offsets the temperature characteristics of PIN-PD is chosen.

[0102]Next, the composition of the laser coupler by this embodiment, an optical pickup, and an optical disk unit is explained still in detail.

[0103]Drawing 6 shows the monolithic laser diode 14a which carries 2nd laser diode LD2 which emits the laser beam of the wavelength of 1st laser diode LD1 and the 650 nm bands which emit the laser beam of the wavelength of 780 nm bands, for example on 1 chip.

[0104]For example, the semiconductor blocks 13 in which PIN diode 12 as a photo detector for a monitor was formed adhere on the height 21a provided in the disc-like pedestal 21, The monolithic laser diode 14a which has 1st and 2nd laser diode LD1 and LD2 on 1 chip in the upper part is arranged. The pedestal 21 is penetrated, the terminal 22 is formed, it is connected to above 1st and 2nd laser diode LD1, LD2, or PIN diode 12 by the lead 23, and the driving source of each diode is supplied.

[0105]Drawing 7 (a) is an important section top view from a direction vertical to the emission direction of the laser beam of the above-mentioned laser diode, and drawing 7 (b) is a sectional view in a flat surface vertical to the emission direction of the laser beam of a laser diode. The monolithic laser diode 14a which has 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 on 1 chip in the upper part of the semiconductor blocks 13 in which PIN diode 12 was formed is arranged.

[0106]In PIN diode 12, perceive the laser beam emitted to the rear side of 1st and 2nd laser diode LD1 and LD2, and the intensity is measured, It is constituted so that APC control which controls the driving current of 1st and 2nd laser diode LD1 and LD2 so that the intensity of a laser beam becomes fixed may be performed.

[0107]The above-mentioned monolithic laser diode 14a is explained. As 1st laser diode LD1, n type GaAs buffer layer 31, the n type AlGaAs clad layer 32, the active layer 33, the p type AlGaAs clad layer 34, and the p type GaAs cap layer 35 have laminated on the n type GaAs substrate 30. The stripe which serves as the field 41 insulation-ized by Mr. Fukashi in the middle of the p type AlGaAs clad layer 34 from the p type GaAs cap layer 35 surface, and serves as current stricture structure is formed.

[0108]On the other hand, n type GaAs buffer layer 31, the n type InGaP buffer layer 36, n type AlGaInP clad layer 37, the active layer 38, the p type AlGaInP clad layer 39, and the p type GaAs cap layer 40 have laminated on the n type GaAs substrate 30 as 2nd laser diode LD2. The stripe which serves as the field 41 insulation-ized by Mr. Fukashi in the middle of the p type AlGaInP clad layer 39 from the p type GaAs cap layer 40 surface, and serves as current stricture structure is formed.

[0109]The p electrode 42 connects with the p type GaAs cap layers 35 and 40, the n electrode 43 connects with the n type GaAs substrate 30, and it is formed in above 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2. This monolithic laser diode 14a is being connected and fixed to the electrode 13a formed on the semiconductor blocks 13 with solder etc. from the p electrode 42 side.

[0110]The interval d of the laser light emitting part of above 1st laser diode LD1 and the laser light emitting part of 2nd laser diode LD2 is set as the range of about 200 micrometers or less (for example, about 100 micrometers). From each laser light emitting part, the laser beam L1 of the wavelength of 780 nm bands and the laser beam L2 of the wavelength of 650 nm bands are emitted in the almost same direction (it is mostly parallel), for example.

[0111]On the other hand, the interval between the 1st and 2nd above-mentioned photo-diodes 16-17 and 18-19 as well as the above is set as the range of about 200 micrometers or less (for example, about 100 micrometers). Using a common optical member, optical discs, such as CD and DVD, are irradiated with the emitted light of the 1st laser diode and the 2nd laser diode, and it becomes possible to combine the catoptric light from an optical disc with the 1st photo-diode and the 2nd photo-diode, respectively.

[0112]Next, the formation method of the monolithic laser diode 14a which carries above 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 on a chip is explained.

[0113]First, as shown in drawing 8 (a), with for example, epitaxial grown methods, such as an organic metal vapor-phase-epitaxial-growth method (MOVPE). N type GaAs buffer layer 31, the n type AlGaAs clad layer 32, the active layer (multiple quantum well structure with an oscillation wavelength of 780 nm) 33, the p type AlGaAs clad layer 34, and the p type GaAs cap layer 35 are made to laminate in order on the n type GaAs substrate 30.

[0114]Next, as shown in drawing 8 (b), the field which it leaves as 1st laser diode LD1 is protected with a resist film (not shown). Wet etching (EC1), such as non-selective etching of a sulfuric acid system and AlGaAs selective etching of a fluoric acid system, removes the above-mentioned layered product to the n type AlGaAs clad layer 32 in fields other than 1st laser diode LD1 field.

[0115]Next, as shown in drawing 9 (c), with for example, epitaxial grown methods, such as an organic metal vapor-phase-epitaxial-growth method (MOVPE). The n type InGaP buffer layer 36, n type AlGaInP clad layer 37, the active layer (multiple quantum well structure with an oscillation wavelength of 650 nm) 38, the p type AlGaInP clad layer 39, and the p type GaAs cap layer 40 are made to laminate in order on n type GaAs buffer layer 31.

[0116]Next, as shown in drawing 9 (d), the field which it leaves as 2nd laser diode LD2 is protected with a resist film (not shown). By wet etching (EC2), such as cap etching of a sulfuric acid system, 4 yuan selective etching of a phosphoric acid-chloride system, and separation etching of a chloride system. The above-mentioned layered product to the n type InGaP buffer layer 36 is removed in fields other than 2nd laser diode LD2 field, and 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 are separated.

[0117]Next, as shown in drawing 10 (e), the portion which serves as a current injection region with a resist film (not shown) is protected. The impurity D is introduced by an ion implantation etc., the field 41 insulation-ized from the surface of the p type GaAs cap layers 35 and 40 by Mr. Fukashi in the middle of the p type AlGaAs clad layers 34 and 39 is formed, and it is considered as the stripe used as current stricture structure.

[0118]Next, as shown in drawing 10 (f), so that it may connect with the p type GaAs cap layers 35 and 40, So that the p type electrodes 42, such as Ti/Pt/Au, may be formed and it may connect with the n type GaAs substrate 30 on the other hand, The n type electrodes 43, such as AuGe/nickel/Au, are formed and it is considered as the monolithic laser diode 14a which carries 1st laser diode LD1 and 2nd laser diode LD2 of a request on 1 chip through a pelletizing process.

[0119]Drawing 11 shows the composition of the optical pickup using the laser coupler by this above-mentioned embodiment. The outgoing radiation laser beam L1 from the 1st and 2nd laser diodes built in this laser coupler 1a and L2 are entered into optical disc D, such as CD or DVD, via the collimator C, the mirror M, the aperture restriction aperture R for CD, and object lens

OL. The catoptric light from optical disc D follows the same course as incident light, returns to a laser coupler, and is received by the 1st and 2nd photo-diodes built in a laser coupler.

[0120]In this laser coupler, it is also possible to divide the 1st and 2nd photo-diodes, as shown in drawing 12. In this case, the field d1 of the 1st photo-diode 16 of anterior part and the fields a2 and e2 of the 2nd photo-diode 18 of anterior part are communalized, and the signal d1 is acquired by adding the signals a2 and e2. The field l1 of the 1st photo-diode 17 of the rear and field i2 of the 2nd photo-diode 19 of the rear are communalized.

[0121]Although the above-mentioned laser coupler 1a carries two-wave laser LD1 and LD2, this invention has the same effect with having described above also to the laser coupler, optical pickup, and optical disk unit carrying one-wave laser.

[0122]For example, the same with having explained the above-mentioned laser beam L1, the reflection film 53 of the laser end 51 is near the laser wavelength, and if wavelength becomes long, when making it reflectance increase, the optical power of PIN-PD12 will become fixed to change of temperature as a whole.

[0123]In this way, irrespective of the temperature characteristics of laser, if it controls so that the optical power of PIN-PD becomes fixed, it is controllable by APC so that the output of laser also becomes fixed (refer to the patent No. 2663437 gazette for this detailed explanation).

[0124]Although it can come, simultaneously the photo-diode 16 for signal detection, and 17, 18 and 19 have the tendency for an output to increase at the time of a rise in heat, This output increment can be offset by [in which the reflectance of the reflection film 54 of the prism end face decreases about a laser beam] setting up like (the amount of incidence to a photo-diode decreases, and that output decreases).

[0125]As mentioned above, although the embodiment explained this invention, this invention is not limited to these embodiments at all.

[0126]For example, it is also possible for it not to be limited to a laser diode but to use a light emitting diode (LED) as a light emitting device used for this invention.

[0127]The luminous wavelength of the 1st and 2nd laser diodes is not limited to 780 nm bands and 650 nm bands, and can be made into the wavelength adopted as other optical disk systems. That is, the optical disk system of other combination other than CD and DVD is employable using the combination of various wavelength.

[0128]Even if wavelength is the same, the light from which power differs, and the light from which a polarization direction differs may be used. The wavelength of the light from which physical properties differ, etc. are good also not only as two kinds but more than it. When two or more lights are more than three kinds or it, the reflectance to two kinds of the light can provide the optical film which changes with temperature, for example.

[0129]The PIN diode for performing APC control is good also as composition formed on the integrated circuit substrate in which the 1st and 2nd photo-diodes are formed. In this case, it is preferred to have composition which changes the composition of prism, takes out a part of emitted light of the front-side of the 1st and 2nd laser diodes, and is combined with a PIN diode. Reading of a regenerative signal, and tracking and a focus error signal may be performed as drawing 20 described.

[0130]Although the reflectance of the reflection film 54 of the prism 20 mentioned above can be increased or decreased to the laser beam of the wavelength of 1 at the time of a temperature change and it can be made to decrease or increase to the laser beam of other wavelength at the time of a temperature change, even if it carries out a temperature change about the laser beam of other wavelength, reflectance does not need to change. Even if it constitutes so that the optical means of not only change of the reflectance of such an optical film but an optical film etc. may have physical properties which produce a transmittance change (increase or reduction of transmissivity) at the time of a rise in heat, temperature characteristics can be similarly set off against having mentioned above. In this case, what may be a translucent plate etc. of the above-mentioned physical properties arranged, for example in an optical path, or formed the optical film of the above-mentioned physical properties in the translucent plate may be sufficient as an optical means.

[0131]As shown in drawing 13, it is good also as the laser coupler 1b considered as the

composition which produces the laser diodes 14 (LD1) and 15 (LD2) independently (namely, discrete), and mounts each.

[0132]In addition, various patterns of a photo-diode, layouts, etc. may be changed and are good also as detector structures other than a diode.

[0133]

[Function and Effect of the Invention]. As this invention was mentioned above, about at least one emitted light, reflectance or transmissivity changes with temperature among the emitted light of two or more of said light emitting devices. (For example, reflectance increases at the time of a rise in heat) Since the optical means of a reflection film etc. is established into the optical path between two or more light emitting devices and two or more photo detectors, Even if it uses several mutually different light emitting devices, when an end face protective film etc. are set up offset the temperature characteristics of the element for a monitor to change (for example, wavelength should increase at the time of a rise in heat) of the physical properties of the emitted light about the light emitting device which emits the emitted light of another side among the above-mentioned emitted light, About the light emitting device which cannot be offset by this, either, temperature characteristics can be offset as a whole by having the physical properties of the optical means of the optical film etc. which are provided in the end face of prism, etc. increasing reflectance at the time of a rise in heat. Therefore, even if it uses two or more light emitting devices, the flexibility of adjustment can obtain increase and always stable output characteristics also to physical properties, such as arbitrary wavelength.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an outline sectional view of the laser coupler by an embodiment of the invention.

[Drawing 2] It is an expanded sectional view of **** prism.

[Drawing 3] It is a graph which shows several kinds of wavelength dependency of the reflection film of **** prism.

[Drawing 4] They are a perspective view (a) of the package of a **** laser coupler, and a perspective view (b) of the laser coupler.

[Drawing 5] It is a block diagram (b) for explaining the important section top view (a) and the DPD method of a **** photo-diode.

[Drawing 6] It is an important section perspective view of a **** laser diode.

[Drawing 7] It is a sectional view (b) in the important section top view (a), the emission direction, and perpendicularly the emission direction of the laser beam of a **** laser diode is shown.

[Drawing 8] It is a sectional view showing the manufacturing method of a **** laser diode at process order.

[Drawing 9] It is a sectional view showing the manufacturing method of a **** laser diode at process order.

[Drawing 10] It is a sectional view showing the manufacturing method of a **** laser diode at process order.

[Drawing 11] It is an outline lineblock diagram of an optical pickup using a **** laser coupler.

[Drawing 12] It is an important section top view of the modification of a **** photo-diode.

[Drawing 13] They are a perspective view (a) of other packages of a **** laser coupler, and a perspective view (b) of the laser coupler.

[Drawing 14] It is an outline lineblock diagram of the optical pickup by a conventional example.

[Drawing 15] It is an outline lineblock diagram of the optical pickup by other conventional examples.

[Drawing 16] It is an outline lineblock diagram of the optical pickup which this invention person already proposed.

[Drawing 17] It is an important section perspective view of a **** laser diode.

[Drawing 18] It is an important section top view (c) showing the emission direction of the laser beam of the important section top view (a) showing the emission direction of the laser beam of a **** laser diode, the important section side view (b) by the side of the outgoing radiation, and other laser diodes.

[Drawing 19] It is a block diagram (b) for explaining the important section top view (a) and the DPD method of a **** photo-diode.

[Drawing 20] It is an outline sectional view of a laser coupler.

[Drawing 21] They are an I-V characteristic figure (A) of the photo-diode for a **** monitor, its I-V characteristic figure at the time of a temperature change (B), and a temperature profile (C) of the reflectance of a laser end.

[Drawing 22] It is a graph which shows the wavelength dependency of the reflectance of the laser end in the case of using 2 waves of **** laser.

[Description of Notations]

1a, 1b — A laser coupler, 11 — An integrated circuit substrate, 12 — PIN diode, 13 — Semiconductor blocks, 14, LD1 — The 1st laser diode, 14a — Monolithic laser diode, 15 LD2 — The 2nd laser diode, 16 — The 1st photo-diode of anterior part, 17 — The 1st photo-diode of the rear, 18 — The 2nd photo-diode of anterior part, 19 — The 2nd photo-diode of the rear, 20 — Prism, a 20a — part illuminated face, 51, 52 [— Laser diode,] — The end face, 53 — An end face protective film, 54 — A reflection film, LD PD1, PD2 — A photo-diode, E1, E2 — Laser light emitting part, BS — A beam splitter, C — A collimator, the aperture restriction aperture for R—CD, ML [— A mirror, OL / — An object lens, D / — An optical disc, L / — A laser beam, L1 / — The 1st laser beam, L2 / — The 2nd laser beam, PC / — A phase comparator, AD / — An adding machine, S1a, S1b, S2a, S2b / — Spot] — A multi lens, PD — A photo-diode, G — A grating, M

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-250254

(P2001-250254A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	A 5 D 1 1 9
	7/12	7/12	Z 5 F 0 7 3
	7/125	7/125	5 F 0 8 9
H 0 1 L 31/12		H 0 1 L 31/12	C
			A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-56896(P2000-56896)

(22) 出願日 平成12年3月2日 (2000.3.2)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 根本 和彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100076059

弁理士 逢坂 宏

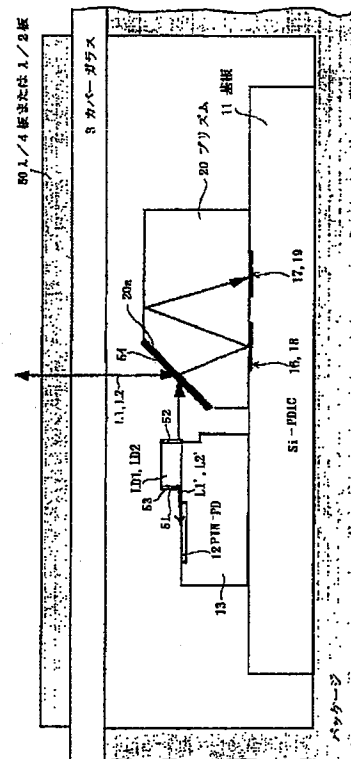
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学装置及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 複数のレーザ素子を同一特性のPDでモニタする場合でも、任意の波長の光に対し常に温度特性を相殺して安定した出力特性を得ることのできるレーザカプラの如き光学装置、及びこれを用いた光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 複数のレーザダイオードLD1、LD2の出射レーザ光L1、L2のうち、一方のレーザ光L1（波長が例えば780nm）についてモニタ用PDの温度特性を相殺するような反射特性をレーザ端面の保護膜53が有し、かつ、他方のレーザ光L2（波長が例えば650nm）に対する反射率が温度上昇時に増大する光学膜54が複数のレーザダイオードLD1、LD2と複数のフォトダイオード16及び17、18及び19との間の光路中、特にプリズム20の分光面20aに設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる複数の光をそれぞれ出射する複数の発光素子が光出射方向と交差する方向に並置され、前記複数の光をそれぞれ受光する複数の受光素子が設けられている光学装置において、前記複数の発光素子の出射光のうち、少なくとも 1 つの出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記複数の発光素子と前記複数の受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光学装置。

【請求項 2】 前記複数の発光素子の出射光のうち、一の出射光に対する反射率又は透過率と他の出射光に対する反射率又は透過率とが温度によって互いに逆方向に変化する光学膜が前記光学手段として、前記光路中に設けられている、請求項 1 に記載した光学装置。

【請求項 3】 前記複数の発光素子と、これらの各出射光を分光面を介して被照射体へ導きかつこの反射光を前記分光面から前記複数の受光素子へ導くための光学部材と、前記受光素子とが共通の基体上に設けられた光カプラとして構成され、前記分光面に前記光学膜が設けられている、請求項 2 に記載した光学装置。

【請求項 4】 前記複数の発光素子の第 1 の端面から前記複数の光を出力光としてそれぞれ出射すると共に第 2 の端面から複数のモニタ光をそれぞれ出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記複数のモニタ光のうち、一のモニタ光についてその強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるような反射率又は透過率を示す保護膜が前記第 2 の端面に形成され、前記一のモニタ光が前記一の出射光に対応し、他のモニタ光に対応した前記他の出射光に対する前記光学膜の反射率又は透過率が温度によって変化して、前記他の出射光に関する温度依存特性が相殺される、請求項 2 に記載した光学装置。

【請求項 5】 前記複数の発光素子が、互いに異なる波長のレーザ光を出射する、請求項 1 に記載した光学装置。

【請求項 6】 光ディスク装置の光ピックアップとして構成された、請求項 1 に記載した光学装置。

【請求項 7】 互いに異なる複数の光をそれぞれ出射する複数の発光素子が光出射方向と交差する方向に並置され、前記複数の光をディスク状情報記録媒体に照射してその反射光をそれぞれ受光する複数の受光素子が設けられている光ディスク装置において、前記複数の発光素子の出射光のうち、少なくとも 1 つの出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記複数の発光素子と前記複数の受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 8】 前記複数の発光素子の出射光のうち、一

の出射光に対する反射率又は透過率と他の出射光に対する反射率又は透過率とが温度によって互いに逆方向に変化する光学膜が前記光学手段として、前記光路中に設けられている、請求項 7 に記載した光ディスク装置。

【請求項 9】 前記複数の発光素子と、これらの各出射光を分光面を介して光ディスク状情報記録媒体へ導きかつこの反射光を前記分光面から前記複数の受光素子へ導くための光学部材と、前記受光素子とが共通の基体上に設けられた光カプラを有し、前記分光面に前記光学膜が設けられている、請求項 8 に記載した光ディスク装置。

【請求項 10】 前記複数の発光素子の第 1 の端面から前記複数の光を出力光としてそれぞれ出射すると共に第 2 の端面から複数のモニタ光をそれぞれ出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記複数のモニタ光のうち、一のモニタ光についてその強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるような反射率又は透過率を示す保護膜が前記第 2 の端面に形成され、前記一のモニタ光が前記一の出射光に対応し、他のモニタ光に対応した前記他の出射光に対する前記光学膜の反射率又は透過率が温度によって変化して、前記他の出射光に関する温度依存特性が相殺される、請求項 8 に記載した光ディスク装置。

【請求項 11】 前記複数の発光素子が、互いに異なる波長のレーザ光を出射する、請求項 7 に記載した光ディスク装置。

【請求項 12】 所定の光を出射する発光素子と、この出射光を受光する受光素子とが設けられている光学装置において、前記出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記発光素子と前記受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光学装置。

【請求項 13】 前記発光素子と、この出射光を分光面を介して被照射体へ導きかつこの反射光を前記分光面から受光素子へ導くための光学部材と、前記受光素子とが共通の基体上に設けられた光カプラとして構成され、前記分光面に前記光学手段としての光学膜が設けられている、請求項 12 に記載した光学装置。

【請求項 14】 前記発光素子の第 1 の端面から前記所定の光を出力光として出射すると共に第 2 の端面からモニタ光を出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記モニタ光の強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるような反射率又は透過率を示す保護膜が前記第 2 の端面に形成されている、請求項 12 に記載した光学装置。

【請求項 15】 光ディスク装置の光ピックアップとして構成された、請求項 12 に記載した光学装置。

【請求項 16】 所定の光を出射する発光素子と、この光出射をディスク情報記録媒体に照射してその反射光を

受光する受光素子とが設けられている光ディスク装置において、前記出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記発光素子と前記受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項17】 前記発光素子と、この出射光を分光面を介して前記ディスク状情報記録媒体へ導きかつこの反射光を前記分光面から前記受光素子へ導くための光学部材と、前記受光素子とが共通の基体上に設けられた光カップラとして構成され、前記分光面に前記光学手段としての光学膜が設けられている、請求項16に記載した光ディスク装置。

【請求項18】 前記発光素子の第1の端面から前記所定の光を出力光として出射すると共に第2の端面からモニタ光を出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記モニタ光の強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるような反射率又は透過率を示す保護膜が前記第2の端面に形成されている、請求項16に記載した光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学装置及び光ディスク装置に関し、特に、互いに異なる複数の光をそれぞれ出射する複数の発光素子が光出射方向と交差する方向に並置され、前記複数の光をそれぞれ受光する複数の受光素子が設けられている光学装置（特に光ピックアップ）及び前記複数の光をディスク状情報記録媒体に照射してその反射光で情報を読み取る光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CD（コンパクトディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）又はMD（ミニディスク）等の如く、光学的に情報を記録及び／又は再生する光学記録媒体（以下、光ディスクと称することがある。）に記録された情報の読み取り（再生）、或いはそれらへの情報の書き込み（記録）を行う装置（以下、光ディスク装置と称することがある。）には、光ピックアップが内蔵されている。

【0003】こうした光ディスク装置や光ピックアップにおいては、一般に、光ディスクの種類（光ディスクシステム）が異なる場合には、波長の異なるレーザ光を用いる。例えば、CDの再生などには780nm帯の波長のレーザ光を、DVDの再生などには650nm帯の波長のレーザ光を用いる。

【0004】このように光ディスクの種類によってレーザ光の波長が異なる状況において、例えばDVD用の光ディスク装置でCDの再生を可能にするコンパクト光ピックアップが望まれている。

【0005】図14は、上記のようなCD用のレーザダイオードLD1（発振波長780nm）とDVD用のレーザダイオードLD2（発振波長650nm）とを搭載し、CDとDVDの再生を可能にした従来のコンパクト光ピックアップ100の概略構成図である。

【0006】この光ピックアップ100は、例えば780nm帯の波長のレーザ光を出射する第1レーザダイオードLD1、グレーティングG、第1ビームスプリッタBS1、第1ミラーM1、第1対物レンズOL1、第1マルチレンズML1、及び第1フォトダイオードPD1がそれぞれ個々に（即ち、ディスクリットに）所定の位置に配設されたCD用光学系を有する。

【0007】さらに、この光ピックアップ100は、例えば650nm帯の波長のレーザ光を出射する第2レーザダイオードLD2、第2ビームスプリッタBS2、コリメータC、第2ミラーM2、第2対物レンズOL2、第2マルチレンズML2、及び第2フォトダイオードPD2がそれぞれ個々に（即ち、ディスクリットに）所定の位置に配設されたDVD用光学系を有する。

【0008】このように構成された光ピックアップ100のCD用光学系において、第1レーザダイオードLD1からの第1レーザ光L1は、グレーティングGを通過し、第1ビームスプリッタBS1によって一部反射され、第1ミラーM1により進路を屈曲して、第1対物レンズOL1により光ディスクD上に集光される。

【0009】光ディスクDからの反射光は、第1対物レンズOL1、第1ミラーM1および第1ビームスプリッタBS1を介して、第1マルチレンズML1を通過し、第1フォトダイオードPD1上に入射され、この反射光の変化により、光ディスクDのCD用記録面上に記録された情報の読み出しがなされる。

【0010】また、光ピックアップ100のDVD用光学系においても、上記と同様に、第2レーザダイオードLD2からの第2レーザ光L2は、第2ビームスプリッタBS2によって一部反射され、コリメータCを通過して、第2ミラーM2により進路を屈曲して、第2対物レンズOL2により光ディスクD上に集光される。

【0011】光ディスクDからの反射光は、第2対物レンズOL2、第2ミラーM2、コリメータCおよび第2ビームスプリッタBS2を介して、第2マルチレンズML2を通過し、第2フォトダイオードPD2上に入射され、この反射光の変化により光ディスクDのDVD用記録面上に記録された情報の読み出しがなされる。

【0012】この光ピックアップ100によれば、CD用のレーザダイオードとDVD用のレーザダイオードを搭載し、それぞれの光学系を有することにより、CDとDVDの再生を可能にしている。

【0013】また、図15は、上記のようなCD用のレーザダイオードLD1（発振波長780nm）とDVD用のレーザダイオードLD2（発振波長650nm）を

搭載し、CDとDVDの再生を可能にした従来の他のコンパクト光ピックアップ101の概略構成図である。

【0014】この光ピックアップ101は、例えば780nm帯の波長のレーザ光を出射する第1レーザダイオードLD1、グレーティングG、第1ビームスプリッタBS1、ダイクロイックビームスプリッタDBS、コリメータC、ミラーM、CD用開口制限アパーチャR、対物レンズOL、第1マルチレンズML1、及び第1フォトダイオードPD1がそれぞれ個々に（即ち、ディスクリットに）所定の位置に配設されたCD用光学系を有する。 10

【0015】さらに、この光ピックアップ101は、例えば650nm帯の波長のレーザ光を出射する第2レーザダイオードLD2、第2ビームスプリッタBS2、ダイクロイックビームスプリッタDBS、コリメータC、ミラーM、対物レンズOL、第2マルチレンズML2、及び第2フォトダイオードPD2がそれぞれ個々に（即ち、ディスクリットに）所定の位置に配設されたDVD用光学系を有する。

【0016】この各光学系において、一部の光学部材は共有しており、例えば、ダイクロイックビームスプリッタDBS、コリメータC、ミラーM及び対物レンズOLが両光学系により共有されている。また、ダイクロイックビームスプリッタDBSと光ディスクD間の光軸を共有しているために、CD用の開口制限アパーチャRはDVD用光学系の光軸上にも配置されることになる。 20

【0017】このように構成された光ピックアップ101のCD用光学系において、第1レーザダイオードLD1からの第1レーザ光L1は、グレーティングGを通過し、第1ビームスプリッタBS1によって一部反射され、ダイクロイックビームスプリッタDBS、コリメータC、ミラーMをそれぞれ通過あるいは反射して、CD用開口制限アパーチャRを介して対物レンズOL1により光ディスクD上に集光される。 30

【0018】光ディスクDからの反射光は、対物レンズOL、CD用開口制限アパーチャR、ミラーM、コリメータC、ダイクロイックビームスプリッタDBSおよび第1ビームスプリッタBS1を介して、第1マルチレンズML1を通過し、第1フォトダイオードPD1上に入射され、この反射光の変化により、光ディスクDのCD用記録面上に記録された情報の読み出しがなされる。 40

【0019】また光ピックアップ101のDVD用光学系においても、上記と同様に、第2レーザダイオードLD2からの第2レーザ光L2は、第2ビームスプリッタBS2によって一部反射され、ダイクロイックビームスプリッタDBS、コリメータC、ミラーMをそれぞれ通過あるいは反射して、CD用の開口制限アパーチャRを介して対物レンズOL1により光ディスクD上に集光される。

【0020】光ディスクDからの反射光は、対物レンズ 50

OL、CD用開口制限アパーチャR、ミラーM、コリメータC、ダイクロイックビームスプリッタDBSおよび第2ビームスプリッタBS2を介して、第2マルチレンズML2を通過し、第2フォトダイオードPD2上に入射され、この反射光の変化により、光ディスクDのDVD用記録面上に記録された情報の読み出しがなされる。

【0021】この光ピックアップ101によれば、図14に示した光ピックアップ100と同様に、CD用のレーザダイオードとDVD用のレーザダイオードを搭載し、それぞれの光学系を有することによりCDとDVDの再生を可能にしている。

【0022】

【発明に至る経過】本発明者は、こうした従来の光ピックアップに対し、CDやDVDなどの波長の異なる光ディスクシステムを構成することが可能であって、部品点数を減らして容易に組み立てられ、小型化やコスト削減を可能にする光学装置及びそれを用いた光ディスク装置を既に提案した。

【0023】図16～図19には、その一例を示し、図16に示すコンパクト光ピックアップ1aによれば、CD用のレーザダイオードLD1（発振波長780nm）とDVD用のレーザダイオードLD2（発振波長650nm）を搭載している。

【0024】この光ピックアップ1aは、それぞれ個々に（即ち、ディスクリットに）或いは共通の基板上に（即ち、モノリシックに）構成された光学系を有し、互いに隣接して並列に形成され、例えば780nm帯の波長のレーザ光を出射する第1レーザダイオードLD1と650nm帯の波長のレーザ光を出射する第2レーザダイオードLD2を有するレーザダイオードLD、780nm帯用であって650nm帯に対しては素通しとなるグレーティングG、ビームスプリッタBS、コリメータC、ミラーM、CD用の開口制限アパーチャR、対物レンズOL、マルチレンズML、及びフォトダイオードPDがそれぞれ所定の位置に配設されている。フォトダイオードPDには、780nm帯の光を受光する第1フォトダイオードと、650nm帯の光を受光する第2フォトダイオードが互いに隣接して並列に形成されている。

【0025】この光ピックアップ1aにおいて、第1レーザダイオードLD1からの第1レーザ光L1は、グレーティングGを通過し、ビームスプリッタBSによって一部反射され、コリメータC、ミラーM及びCD用の開口制限アパーチャRと通過（反射）して、対物レンズOLにより光ディスクD上に集光される。

【0026】光ディスクDからの反射光は、対物レンズOL、CD用開口制限アパーチャR、ミラーM、コリメータC及びビームスプリッタBSを介して、マルチレンズMLを通過し、フォトダイオードPD（第1フォトダイオード）上に入射され、この反射光の変化により、CDなどの光ディスクDの記録面上に記録された情報の読

み出しがなされる。

【0027】そして、光ピックアップ1aにおいて、第2レーザダイオードLD2からの第2レーザ光L2も、上記と同じ経路を辿って光ディスクD上に集光され、その反射光はフォトダイオードPD（第2フォトダイオード）上に入射され、この反射光の変化により、DVDなどの光ディスクDの記録面上に記録された情報の読み出しがなされる。

【0028】この光ピックアップ1aによれば、CD用のレーザダイオードとDVD用のレーザダイオードを搭載し、共通の光学系によりその反射光をCD用のフォトダイオードとDVD用のフォトダイオードに結合させ、CDとDVDの再生を可能にしている。

【0029】図17は、上記のレーザダイオードLDの要部斜視図である。例えば、円盤状の基台21に設けられた突起部21a上にモニター用の光検出素子としてのPINダイオード12が形成された半導体ブロック13が固着され、その上部に第1レーザダイオード14（LD1）と第2レーザダイオード15（LD2）が配置されている。また、基台1を貫通して端子22が設けられており、リード23により上記の第1及び第2レーザダイオード14、15、或いはPINダイオード12に接続されて、それぞれのダイオードの駆動電源が供給される。

【0030】図18（a）は、上記のレーザダイオードのレーザ光の出射方向と垂直な方向からの要部平面図であり、また図18（b）は、レーザダイオードのレーザ光の出射方向からの要部平面図である。PINダイオード12が形成された半導体ブロック13の上部に第1レーザダイオード14（LD1）と第2レーザダイオード15（LD2）がディスクリートに配置されている。これらのレーザダイオードは、図18（c）のように、後述する如くにモノリシックに配置されてよい。

【0031】ここで、PINダイオード12は、例えば2つに分割された領域を有し、第1および第2レーザダイオード14、15又はLD1、LD2のそれぞれについて、リア（後部）側に入射されたレーザ光を感知し、その強度を測定して、レーザ光の強度が一定となるように第1及び第2レーザダイオード14、15又はLD1、LD2の駆動電流を制御するAPC（Automatic Power Control）制御が行われるように構成されている。PINダイオード12は、分割されずに1つでもよい（切換えて使用可能）。

【0032】第1レーザダイオード14のレーザ光出射部E1と第2レーザダイオード15のレーザ光出射部E2の間隔dは例えば200 μ m程度以下の範囲（例えば100 μ m程度）に設定される。各レーザ光出射部E1、E2からは、それぞれ例えば780nm帯の波長のレーザ光L1及び650nm帯の波長のレーザ光L2が互いに同一の方向（平行）に出射される。

【0033】図19（a）は、上記のフォトダイオードPDの要部平面図である。例えば、780nm帯の光を受光する第1フォトダイオード16と、650nm帯の光を受光する第2フォトダイオード18とが互いに隣接して並列に形成されている。

【0034】ここで、第1フォトダイオード16は図面に示すように6分割（a1、b1、c1、d1、e1、f1）された構成を有している。第1レーザダイオード14から出射された780nm帯のレーザ光は、グレーティングGにて3本のレーザ光に分割された後、上記光学系を経て、CDなどの光ディスクDからの反射光として、図19（a）に示すように第1フォトダイオード16上に3つのスポット（S1a、S1b、S1c）として入射する。

【0035】また、第2フォトダイオード18は図面に示すように4分割（a2、b2、c2、d2）された構成を有している。第2レーザダイオード15から出射された650nm帯のレーザ光は、上記光学系を経て、DVDなどの光ディスクDからの反射光として、図19（a）に示すように第2フォトダイオード18上に1つのスポットS2として入射する。

【0036】第1及び第2フォトダイオード16、18の間隔、すなわち、例えば第1フォトダイオード16の中心線と第2フォトダイオード18の中心線との間隔dは、例えば200 μ m程度以下の範囲（例えば100 μ m程度）に設定される。ここでは、例えば、上記の第1レーザダイオード14のレーザ光出射部E1と第2レーザダイオード15のレーザ光出射部E2との間隔と実質的に等しくなるように設定される。

【0037】上記のように、第1及び第2レーザダイオードのレーザ光出射部の間隔、及び第1及び第2フォトダイオードの間隔を設定することにより、共通の光学部材を用いて、第1レーザダイオード及び第2レーザダイオードの出射光をCDやDVDなどの光ディスクに照射し、光ディスクからの反射光を第1フォトダイオード及び第2フォトダイオードにそれぞれ入射させることが可能となる。

【0038】上記のフォトダイオードPD（第1フォトダイオード16及び第2フォトダイオード18）においては、上記のように入射するレーザ光のスポットS1a、S1b、S1c、S2のスポット径、位置変化等を検出することができる。

【0039】光ディスク装置の光ピックアップとして、上記のフォトダイオードPDにより得られる信号から、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、及び光ディスクに記録された情報信号の読み取りが行われる。これら信号の取り出しは、以下のようにそれぞれ行われる。

【0040】即ち、第1フォトダイオード16においては、6分割された第1フォトダイオード16上に入射す

る中央部のスポット S1a において得られた信号 a1、b1、c1 及び d1 を用いて、次式 (1) によって、CD などの光ディスクに記録された情報信号 RF1 を求めることができる。

$$FE1 = (a1 + c1) - (b1 + d1) \quad \dots (2)$$

【0042】また、6分割された第1フォトダイオード16上に入射する両側部のスポット S1b、S1c において得られた信号 e1 及び f1 を用いて、次式 (3) によって、トラッキングエラー信号 TE1 を得ることができる。

$$TE1 = e1 - f1 \quad \dots (3)$$

【0043】一方、第2フォトダイオード18においては、4分割された第2フォトダイオード18上に入射す※

$$FE2 = (a2 + c2) - (b2 + d2) \quad \dots (5)$$

【0045】また、上記の信号 a2、b2、c2 及び d2 を用いて、図19 (b) に示すように、DPD (位相差検出; Differential Phase Detection) 法により、トラッキングエラー信号 TE2 を得ることができる。たとえば、位相比較器 PC で信号 a2 と b2、信号 c2 と d2 の位相を比較した後、加算器 AD にて加算演算処理を行ってトラッキングエラー信号 TE2 を得る。DPD 法によれば、1スポットでオフセットのない安定なトラッキングが可能となる。

【0046】このレーザカプラを用いる光ディスクの再生/記録装置においては、上記のようにして、CD又はDVDなどの光ディスクの上下の振れによるフォーカスエラー信号の検出を行い、得られたフォーカスエラー信号に従ってフォーカシングサーボをかける。また、トラッキングエラー信号の検出を行い、得られたトラッキングエラー信号に従ってトラッキングサーボをかける。

【0047】このレーザカプラは、CD用のレーザダイオード LD1 (発振波長 780 nm) と DVD用のレーザダイオード LD2 (発振波長 650 nm) を搭載し、CDとDVDの再生を可能にするコンパチブル光ピックアップを構成することができる。

【0048】このレーザカプラは、互いに隣接して並列に配置された第1レーザダイオード LD1 及び第2レーザダイオード LD2 と、互いに隣接して並列に配置された第1フォトダイオード16及び第2フォトダイオード18とを有しており、発振波長の異なるレーザダイオードからの光軸を合わせる必要がなく、共通の光学部材を用いて、第1レーザダイオード LD1 及び第2レーザダイオード LD2 の出射光を CD や DVD などの光ディスクに照射し、光ディスクからの反射光を第1フォトダイオード及び第2フォトダイオードにそれぞれ入射させる。従って、図14及び図15に示したものよりも部品点数が少なく、容易に組み立てられ、小型化やコスト削減が可能である。

【0049】

【発明が解決しようとする課題】図20は、発光素子と

$$* RF1 = a1 + b1 + c1 + d1 \quad \dots (1)$$

【0041】また、上記の信号 a1、b1、c1 及び d1 を用いて、次式 (2) によって、フォーカスエラー信号 FE1 を得ることができる。

※る中央部のスポット S2 において得られた信号 a2、b2、c2 及び d2 を用いて、次式 (4) によって、DV D などの光ディスクに記録された情報信号 RF2 を求めることができる。

$$10 \quad RF2 = a2 + b2 + c2 + d2 \quad \dots (4)$$

【0044】また、上記の信号 a2、b2、c2 及び d2 を用いて、次式 (5) によって、フォーカスエラー信号 FE2 を得ることができる。

20 してのレーザダイオード LD と、RF 信号等の検出用の受光素子としてのフォトディテクタ PD1、PD2 とを共通基板 11 上に設けた公知のレーザカプラを示し、これを用いて光ピックアップが構成されている。このレーザカプラは、光ディスク (図示せず) 側の出射位置にカバーガラス 3 及び λ/4 (又は λ/2 板) 50 を有したパッケージ内に収容されている。レーザダイオード LD の出射面から出射されたレーザ光 L はプリズム 20 の斜面 (分光面) 20a で反射および一部透過する。

30 【0050】この場合、レーザダイオード LD の電流 I と光出力 L_{out} は図21 (A) のような関係にある。この光出力は、例えば図20のように、レーザ素子 LD のリア端面 51 の後方に設けられた PIN ダイオードからなるフォトディテクタ (PIN-PD) にリア側の出射レーザ光 L' を入射させることによってモニターされ、これがフロント面 52 から出射されるレーザ光 L の光出力のモニターとして用いられる。

【0051】しかし一般に、レーザ素子から出射される光の波長には温度依存性があり、また、レーザ光の出射方向に対して PIN-PD が傾斜状態で配置されていると、その表面保護膜の反射率も温度依存性があり、入射光の波長によっても異なる。

40 【0052】これについて詳細に説明する。まず、系の温度が上昇すると、PIN-PD の検出出力 (I_{mon}) の温度変化が正特性を示す場合には、図21 (B) のように、PIN-PD の光出力が増大する。この時、レーザ LD の温度上昇によってレーザ光 L (L') の波長が長くなり、一般に 0.25 nm/°C 程度の温度依存性がある。

【0053】このとき、レーザの出射光の波長が $\lambda_1 \rightarrow \lambda_1'$ に増加すると、図21 (C) のようにレーザ端面での反射率 R が増加するように (透過分が減少するように)、例えばアルミナ等の端面保護膜 53 を設定しておけば、PIN-PD が正の温度特性を有することと、レーザ波長が長くなることによる端面からの出射強度が減少することによって、全体としてこれらが相殺して、温

度変化に対して常に一定の出射強度となるようにAPCが機能し、温度変化に対して常に一定のPIN-PDの光出力が得られ、これをモニターしていればよいことになる（特許第2663437号公報参照）。

【0054】しかしながら、こうした技術を図16～図19に示した如き2波長レーザ（即ち、波長の異なるレーザダイオードLD1、LD2を設けた光源）に応用しようとする、以下のような問題が発生する。

【0055】例えば、2波長レーザにおいても、2つの異なるレーザを同時に動作させることは一般的ではないため、モニタ用のPIN-PDは1つでも共用されることが多い。しかし、レーザ素子相互の波長が互いに異なるために、一般には、異なる波長に対して、2つのレーザの温度特性を同じように逆特性（PIN-PDの温度特性を相殺する出射強度の減少）とすることは容易ではない。

【0056】即ち、レーザ端面の反射膜（上記した保護膜53）は、レーザが小型であることから1種類の膜厚でしか形成できないため、互いに異なる波長（例えば $\lambda_1 = 780\text{nm}$ 、 $\lambda_2 = 650\text{nm}$ ）のレーザ光に対しては、図22（図中のdは保護膜の膜厚）のように、反射率が異なり、またレーザの温度変化による出射光の波長変化に対して端面での反射率の変化の方向が一定とは限らないからである（むしろ一定でないのが通常である）。

【0057】本発明は、上述の如き問題点に鑑みてなされたものであって、特に複数のレーザ素子を同一特性のPDでモニタする場合でも、任意の波長の光に対し常に温度特性を相殺して安定した出力を得ることのできるレーザカプラの如き光学装置、及びこれを用いた光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【0058】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、互いに異なる複数の光をそれぞれ出射する複数の発光素子が光出射方向と交差する方向に並置され、前記複数の光をディスク状等の情報記録媒体に照射してその反射光をそれぞれ受光する複数の受光素子が設けられている光学装置、及びこれを用いた光ディスク装置において、前記複数の発光素子の出射光のうち、少なくとも1つの出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記複数の発光素子と前記複数の受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光学装置及び光ディスク装置に係るものである。

【0059】この光学装置及び光ディスク装置によれば、複数の発光素子の各出射光のうち少なくとも1つの出射光については反射率又は透過率が温度によって変化する（例えば、温度上昇時に反射率が增大する）反射膜等の光学手段が、複数の発光素子と複数の受光素子との間の光路中に設けられているので、互いに異なる複数の発光素子を用いても、上記出射光のうち他方の出射光を

出射する発光素子についてはその出射光の物性の変化（例えば温度上昇時に波長が増大すること）に対し上述したようにPIN-PDの如きモニタ用素子の温度特性を相殺するように端面保護膜などが設定された場合に、これによっても相殺しきれない発光素子についてはプリズムの端面などに設ける光学膜などの光学手段が温度上昇時に反射率を増大させる等の物性を有することによって、全体として温度特性を相殺することができる。従って、複数の発光素子を用いても、任意の波長等の物性に対しても調整の自由度が増し、常に安定した出力特性を得ることができる。

【0060】また、本発明は、所定の光を出射する発光素子と、この光出射をディスク状等の情報記録媒体に照射してその反射光を受光する受光素子とが設けられている光学装置、及びこれを用いた光ディスク装置において、前記出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する光学手段が、前記発光素子と前記受光素子との間の光路中に設けられていることを特徴とする光学装置及び光ディスク装置も提供するものである。

【0061】この光学装置及び光ディスク装置によれば、出射光に対する反射率又は透過率が温度によって変化する（例えば、温度上昇時に反射率が減少する）反射膜等の光学手段が発光素子と受光素子との間の光路中に設けられているので、上記出射光の物性の変化（例えば温度上昇時に波長が増大すること）に対し上述したようにしてPIN-PDの如きモニタ用素子の温度特性を相殺するように端面保護膜などが設定された場合に、RF信号等の受光素子の温度特性（温度上昇時に出力が増大すること）を上記した反射率の減少による入射受光量の減少等によって相殺することができ、単数の発光素子であっても全体としての温度特性を相殺でき、常に安定した出力特性を得ることができる。

【0062】

【発明の実施の形態】本発明の光学装置及び光ディスク装置においては、前記複数の発光素子の出射光のうち、一の出射光に対する反射率又は透過率と他の出射光に対する反射率又は透過率とが温度によって互いに逆方向に変化する光学膜が前記光学手段として、前記光路中に設けられているのが望ましい。

【0063】この場合、前記複数の発光素子（又は前記所定の発光素子）と、これらの各出射光を分光面を介して前記ディスク状情報記録媒体の如き被照射体へ導きかつこの反射光を前記分光面から前記複数の受光素子（又は前記受光素子）へ導くための光学部材と、前記受光素子とが共通の基体上に設けられた光カプラとして構成され、前記分光面に前記光学膜が設けられているのがよい。この光カプラは、特に光ディスク装置の光ピックアップに含まれるのがよい。

【0064】また、前記複数の発光素子の第1の端面から前記複数の光を出力光としてそれぞれ出射すると共に

第2の端面から複数のモニタ光をそれぞれ出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記複数のモニタ光のうち、一のモニタ光についてその強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるような反射率又は透過率を示す保護膜が前記第2の端面に形成され、前記一のモニタ光が前記一の出射光に対応し、他のモニタ光に対応した前記他の出射光に対する前記光学膜の反射率又は透過率が温度によって変化して、前記他の出射光に関する温度依存特性が相殺 10 されるのがよい。

【0065】前記複数の発光素子は、互いに異なる波長のレーザ光を出射する例えば2波長レーザとして構成されるのがよい。

【0066】また、前記発光素子の第1の端面から前記所定の光を出力光として出射すると共に第2の端面からモニタ光を出射し、前記出力光の強度を制御するために前記モニタ光を検知するモニタ用受光素子を有し、前記モニタ光の強度の温度依存特性と前記モニタ用受光素子の検知出力の温度依存特性とが互いに逆特性となるよう 20 な反射率又は透過率を示す保護膜が前記第2の端面に形成されているのがよい。

【0067】以下、本発明の好ましい実施の形態を図面について説明する。

【0068】図4(a)は、本実施の形態にかかるレーザカプラ1aの概略構成を示す説明図である。レーザカプラ1aは、第1パッケージ部材2の凹部に装填され、ガラスなどの透明な第2パッケージ部材3により封止されている。

【0069】図4(b)は上記のレーザカプラ1aの要 30 部斜視図である。例えば、シリコンの単結晶を切り出した基板である集積回路基板11上に、モニター用の光検出素子としてのPINダイオード12が形成された半導体ブロック13が配置され、さらに、この半導体ブロック13上に、発光素子として第1レーザダイオードLD1及び第2レーザダイオードLD2を1チップ上に搭載するモノリシックレーザダイオード14aが配置されている。

【0070】本実施の形態では、例えば、 $\lambda_1 = 780$ nm帯の光を受光する前部第1フォトダイオード16及び後部第1フォトダイオード17と、 $\lambda_2 = 650$ nm帯の光を受光する前部第2フォトダイオード18及び後部第2フォトダイオード19とが、基板11上に固定されたプリズム20下に形成されている。 40

【0071】ここで、図5に示すように、前部第1フォトダイオード16は4分割(a1、b1、c1、d1)され、後部第1フォトダイオード17も4分割(i1、j1、k1、l1)された構成を有している。

【0072】基板11上に固定されたブロック13上に第1レーザダイオードLD1がマウントされ、このレー 50

ザダイオードから出射された780 nm帯のレーザ光L1はプリズム20の分光面20aで反射され、更に上記光学系を経て、光ディスク(CD)からの反射光として、プリズム20を通して前部及び後部第1フォトダイオード16、17上に1つずつのスポットS1a、S1bとして入射する。

【0073】また、前部第2フォトダイオード18は8分割(a2、b2、c2、d2、e2、f2、g2、h2)され、後部第2フォトダイオード19は4分割(i2、j2、k2、l2)された構成を有している。

【0074】第2レーザダイオードLD2から出射された650 nm帯のレーザ光L2も、上記光学系を経て、光ディスク(DVD)からの反射光として、前部及び後部第2フォトダイオード18、19上に1つずつのスポットS2a、S2bとして入射する。

【0075】上記の前部第1フォトダイオード16及び前部第2フォトダイオード18の間隔、及び、後部第1フォトダイオード17及び後部第2フォトダイオード19の間隔は、例えば200 μ m程度以下の範囲(例えば100 μ m程度)に設定される。ここでは、例えば、上記の第1レーザダイオードLD1のレーザ光出射部E1と第2レーザダイオードLD2のレーザ光出射部E2との間隔と実質的に等しくなるように設定される。

【0076】上記のように、第1及び第2レーザダイオードのレーザ光出射部の間隔、および、第1および第2フォトダイオードの間隔を設定することにより、共通の光学部材を用いて、第1レーザダイオード及び第2レーザダイオードの出射光をCDやDVDなどの光ディスクに照射し、光ディスクからの反射光を第1フォトダイオードおよび第2フォトダイオードにそれぞれ入射させることが可能となる。

【0077】上記のフォトダイオード(前後部第1フォトダイオード16、17及び前後部第2フォトダイオード18、19)においては、上記のように入射するレーザ光のスポットS1a、S1b、S2a、S2bのスポット径、位置変化等を検出することができる。

【0078】このレーザカプラを用いて光ディスク装置の光ピックアップを構成した場合には、上記のフォトダイオードPDにより得られる信号から、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、及び光ディスクに記録された情報信号の読み取りが行われる。これら信号の取り出しは、それぞれ以下に行われる。

【0079】即ち、前後部第1フォトダイオード16、17においては、それぞれ4分割された前後部第1フォトダイオード16、17上に入射するスポットS1a、S1bにおいて得られた信号a1、b1、c1、d1、i1、j1、k1及びl1を用いて、次式(6)によって、CDなどの光ディスクに記録された情報信号RF1を求めることができる。

$$RF1 = a1 + b1 + c1 + d1 + i1 + j1 + k1 + l1 \quad \dots (6)$$

【0080】また、上記の信号a1、b1、c1、d1、i1、j1、k1及びl1を用いて、次式(7)に*よって、フォーカスエラー信号FE1を得ることができる。

$$FE1 = [(a1 + d1) - (b1 + c1)] - [(i1 + l1) - (j1 + k1)] \quad \dots (7)$$

【0081】また、上記の信号a1、b1、c1、d1、i1、j1、k1及びl1を用いて、次式(8)に※よって、トラッキングエラー信号TE1を得ることができる。

$$TE1 = [(a1 + b1) - (c1 + d1)] + [(i1 + j1) - (k1 + l1)] \quad \dots (8)$$

【0082】一方、前後部第2フォトダイオード18、19においては、それぞれ8分割および4分割された前後部第2フォトダイオード18、19上に入射するスポットS2a、S2bにおいて得られた信号a2、b2、★c2、d2、e2、f2、g2、h2、i2、j2、k2及びl2を用いて、次式(9)によって、DVDなどの光ディスクに記録された情報信号RF2を求めることができる。

$$RF2 = a2 + b2 + c2 + d2 + e2 + f2 + g2 + h2 + i2 + j2 + k2 + l2 \quad \dots (9)$$

【0083】また、上記の信号a2、b2、c2、d2、e2、f2、g2、h2、i2、j2、k2及びl2を用いて、次式(10)によって、フォーカスエラー信号FE2を得ることができる。

$$FE2 = [(a2 + d2 + e2 + h2) - (b2 + c2 + f2 + g2)] - [(i2 + l2) - (j2 + k2)] \quad \dots (10)$$

【0084】また、前部第2フォトダイオード18により得られる信号a2、b2、c2、d2、e2、f2、g2及びh2を用いて、後述の図10(b)に示すように、DPD(位相差検出; Differential Phase Detection)法により、トラッキングエラー信号TE2を得ることができる。たとえば、第1加算器(広帯域)AD1にて、信号a2とb2、信号c2とd2、信号e2とf2、信号g2とh2の加算演算処理を行い、位相比較器PCで、信号a2とb2との和信号と信号c2とd2との和信号、信号g2とh2との和信号と信号e2とf2との和信号の位相を比較した後、第2加算器AD2にて加算演算処理を行ってトラッキングエラー信号TE2を得る。DPD法によれば、1スポットでオフセットのない安定なトラッキングが可能となる。

【0085】このレーザカプラを用いる光ディスクの再生/記録装置においては、上記のようにして、CDあるいはDVDなどの光ディスクの上下の振れによるフォーカスエラー信号の検出を行い、得られたフォーカスエラー信号に従ってフォーカシングサーボをかける。また、トラッキングエラー信号の検出を行い、得られたトラッキングエラー信号に従ってトラッキングサーボをかける。

【0086】このレーザカプラは、CD用のレーザダイオードLD1(発振波長780nm)とDVD用のレーザダイオードLD2(発振波長650nm)を搭載し、CDとDVDの再生を可能にするコンパチブル光ピックアップを構成することが可能である。

【0087】そして、このレーザカプラは、互いに隣接して並列に配置された第1レーザダイオードLD1及び第2レーザダイオードLD2と、互いに隣接して並列に配置された前後部第1フォトダイオード16、17及び

前後部第2フォトダイオード18、19とを有しており、発振波長の異なるレーザダイオードからの光軸を合わせる必要がなく、共通の光学部材を用いて、第1レーザダイオードLD1及び第2レーザダイオードLD2の出射光をCDやDVDなどの光ディスクに照射し、光ディスクからの反射光を前後部第1フォトダイオード16、17及び前後部第2フォトダイオード18、19にそれぞれ入射させる。従って、図14及び図15に示したもののよりも部品点数が少なく、容易に組み立てられ、小型化やコスト削減が可能である。

【0088】図1は、本実施の形態によるレーザカプラの拡大断面図を示す。即ち、複数の(ここでは2つの)レーザダイオードLD1、LD2とRF信号等の検出用の受光素子としてのフォトディテクタ16及び17、18及び19とを共通基板11上に設けたレーザカプラを示し、これを用いて光ピックアップが構成されている。このレーザカプラは、光ディスク(図示せず)側の出射位置にカバーガラス3及びλ/4(又はλ/2板)50を有したパッケージ内に收容されている。レーザダイオードLD1、LD2の出射面から出射されたレーザ光L1、L2はプリズム20の斜面(分光面20a)で反射および一部透過する。

【0089】プリズム20の分光面20aには、実際には図2に示すようにビームスプリッタ(PBS)膜が形成され、出射レーザ光を反射し、これが光ディスクに対し行きと戻りで偏光方向が約90度回転する(s偏光→p偏光)ので、偏光PBS膜の特性をps逆に設定することによって、波長板50の追加前と同等の検出が可能になる。

【0090】以上のレーザカプラの構成は図20に示したものと同様であるが、ここで注目すべきことは、プリ

ズム 20 の分光面 20a 上に特定の反射膜 (例えば SiO 系、TiO 系) 54 が設けられ、これによって温度上昇時に、上述した 2 波長レーザ LD1、LD2 の出射レーザ光 L1、L2 のうち、一方のレーザ光 L1 ($\lambda_1 = 780 \text{ nm}$) の反射率が減少すると同時に他方のレーザ光 L2 ($\lambda_2 = 650 \text{ nm}$) の反射率が增大するように構成されていることである。またこれと共に、レーザダイオード LD1、LD2 のモニタ側の端面には、前述したと同様のアルミナ等の保護膜 53 が設けられ、上記レーザ光 L1 についての温度特性を PIN-PD に対し相殺している。

【0091】前述したように、レーザダイオード LD1、LD2 の光出力は、レーザ素子のリア端面 51 の後方に設けられた PIN ダイオードからなるフォトディテクタ 12 (PIN-PD) にリア側の出射レーザ光 L1'、L2' を入射させることによってモニタされ、これがフロント面 52 から出射されるレーザ光 L1、L2 の光出力のモニタとして用いられる。

【0092】しかし、一般に、レーザ素子から出射される光の波長には温度依存性があり、また、レーザ光の出射方向に対して PIN-PD が傾斜状態で配置されていると、その表面保護膜の反射率も温度依存性があり、入射光の波長によっても異なることは前述した。

【0093】ここで、温度が上昇した場合を考える。温度の上昇により、PIN-PD 12 の光出力が増大する (図 21 (B) 参照) と共に、レーザの発振波長が長くなる。そこで、レーザ端面 51 の反射膜 53 はレーザの波長 (λ_1 、例えば 780 nm) の近傍で、波長が $\lambda_1 \rightarrow \lambda_1'$ と長くなると、反射率が増加するようにしておく。このとき、温度上昇によって、透過するレーザ光 L1' の強度は、発振波長が長くなるために透過する割合が減少し、一方、PIN-PD 12 の光出力は大きくなる (感度が増加する) から、全体として、温度の変化に対して PIN-PD 12 の光出力は一定となる。

【0094】こうして、PIN-PD の光出力が一定となるようにコントロールすれば、レーザの温度特性に拘わらず、レーザの出力も一定になるように APC で制御することができる (この詳細な説明は、特許第 2663437 号公報参照)。

【0095】しかし、前述したように、本実施の形態の如き 2 波長レーザにおいては、レーザ端面の反射膜 53 は、レーザが小型であることから 1 種類の膜厚でしか形成できないため、互いに異なる波長 (例えば λ_1 、例えば 780 nm 、 λ_2 、例えば 650 nm) のレーザ光に対しては反射率が異なり、またレーザの温度変化による出射光の波長変化に対して端面での反射率の変化の方向が一定とは限らず、むしろ一定でないのが通常である。

【0096】この問題は、本実施の形態において、次のようにして解決した。互いに異なる波長 (λ_1 、例えば 780 nm 、 λ_2 、例えば 650 nm) のレーザ光につ

いては、温度上昇時の PIN-PD の光出力の温度特性は同じ関係にある。波長が λ_1 と λ_2 とで異なることから、一般には波長の変化に対するレーザ端面の反射率の変化は異なるはずである (図 22 参照)。従って、 780 nm 帯のレーザ光に対して、温度特性を相殺できたとしても、異なる波長である 650 nm 帯のレーザ光に対しては、温度特性を相殺できることにならない。例えば、 650 nm 帯のレーザ光に対してレーザ端面の反射膜 53 の反射率 R は、波長の増加に対する変化が減少するものとした。

【0097】このとき、異なる波長のレーザ光に対していずれも温度特性を相殺する必要がある。そこで、例えば、図 1 に示すプリズム端面の反射膜 54 の膜厚を調節することにより、異なる波長において全体として温度特性を相殺することができる。

【0098】即ち、プリズム端面の反射膜 54 の膜厚を、 650 nm 帯において反射率が大きくなり、 780 nm 帯で反射率が小さくなるように設定することにより (図 3 (b))、 650 nm 帯 (λ_2) のレーザ光はレーザ端面での反射率が小さい (図 22) ことにより PIN-PD 12 の光出力が増大し、APC によってレーザ出力が減少するように制御されたとしても (PIN-PD の温度特性を相殺できないとしても)、プリズム端面の反射膜 54 によるレーザ光 L2 の反射量が増大することから、この増大分がレーザ出力の減少分を相殺することになる。

【0099】この結果、レーザ光 L2 についても、温度上昇時の温度特性を相殺でき、そのレーザ出力を安定化することができる。従って、上記した理由から、レーザ端面の保護膜 53 に波長依存性があっても、これが他の波長のレーザ出力に影響を与えないようにプリズム端面の反射膜 54 が機能することによって、レーザ光 L1 は勿論、レーザ光 L2 についても温度特性を相殺できることになり、任意の波長に対する設計の自由度が増す。

【0100】また、信号検出用のフォトダイオード 16 及び 17、18 及び 19 も温度上昇時に出力が増大する傾向があるが、この出力増加分は、レーザ光 L1 については、プリズム端面の反射膜 54 の反射率の減少により相殺でき、またレーザ光 L2 については、APC によるレーザ出力の減少分と、プリズム端面の反射膜 54 の反射率の増大分及びフォトダイオード出力増加分とが同等となるように設定することによって、これらを相殺することができる。

【0101】なお、プリズム端面の反射膜 54 について、その反射率の波長依存性は、膜厚、材質などによって図 3 (a)、(b)、(c)、(d)、(e) の如くに様々であり、これらの中から適切なものを選択すればよい。例えば、反射膜 54 の膜厚、材質 (SiO 系、TiO 系など)、SiO 系/TiO 系などの積層膜構造又はその膜厚比など、種々の設計により反射率の波長依存

性をコントロールできる。この場合、それに応じて、PIN-LEDの温度特性を相殺する対象となるレーザ光（例えば上述のレーザ光L1の如きもの）を選択しておく。

【0102】次に、本実施の形態によるレーザカプラ、光ピックアップ及び光ディスク装置の構成を更に詳細に説明する。

【0103】図6は、例えば780nm帯の波長のレーザ光を出射する第1レーザダイオードLD1と650nm帯の波長のレーザ光を出射する第2レーザダイオードLD2を1チップ上に搭載するモノリシックレーザダイオード14aを示すものである。

【0104】例えば、円盤状の基台21に設けられた突起部21a上に、モニター用の光検出素子としてのPINダイオード12が形成された半導体ブロック13が固着され、その上部に、第1及び第2レーザダイオードLD1、LD2を1チップ上に有するモノリシックレーザダイオード14aが配置されている。また、基台21を貫通して端子22が設けられており、リード23により上記の第1及び第2レーザダイオードLD1、LD2、
40 或いはPINダイオード12に接続されて、それぞれのダイオードの駆動電源が供給される。

【0105】図7(a)は上記のレーザダイオードのレーザ光の出射方向と垂直な方向からの要部平面図であり、図7(b)はレーザダイオードのレーザ光の出射方向と垂直な平面での断面図である。PINダイオード12が形成された半導体ブロック13の上部に第1レーザダイオードLD1と第2レーザダイオードLD2を1チップ上に有するモノリシックレーザダイオード14aが配置されている。

【0106】PINダイオード12においては、第1及び第2レーザダイオードLD1、LD2のリア側に射出されたレーザ光を感知し、その強度を測定して、レーザ光の強度が一定となるように第1及び第2レーザダイオードLD1、LD2の駆動電流を制御するAPC制御が行われるように構成されている。

【0107】上記のモノリシックレーザダイオード14aについて説明する。第1レーザダイオードLD1として、n型GaAs基板30上に、n型GaAsバッファ層31、n型AlGaAsクラッド層32、活性層3
40 3、p型AlGaAsクラッド層34、p型GaAsキャップ層35が積層している。p型GaAsキャップ層35表面からp型AlGaAsクラッド層34の途中の深さまで絶縁化された領域41となって、電流狭窄構造となるストライプを形成している。

【0108】一方、第2レーザダイオードLD2として、n型GaAs基板30上に、n型GaAsバッファ層31、n型InGaPバッファ層36、n型AlGaInPクラッド層37、活性層38、p型AlGaInPクラッド層39、p型GaAsキャップ層40が積層
50

している。p型GaAsキャップ層40表面からp型AlGaInPクラッド層39の途中の深さまで絶縁化された領域41となって、電流狭窄構造となるストライプを形成している。

【0109】上記の第1レーザダイオードLD1及び第2レーザダイオードLD2においては、p型GaAsキャップ層35、40にはp電極42が、n型GaAs基板30にはn電極43が接続して形成されている。このモノリシックレーザダイオード14aは、p電極42側から、半導体ブロック13上に形成された電極13aにハンダなどにより接続及び固定されている。

【0110】上記の第1レーザダイオードLD1のレーザ光出射部と第2レーザダイオードLD2のレーザ光出射部の間隔dは例えば200μm程度以下の範囲（例えば100μm程度）に設定される。各レーザ光出射部からは、例えば780nm帯の波長のレーザ光L1及び650nm帯の波長のレーザ光L2がほぼ同一の方向（ほぼ平行）に出射される。

【0111】一方、上記した第1及び第2フォトダイオード16-17、18-19間の間隔も上記と同様に200μm程度以下の範囲（例えば100μm程度）に設定され、共通の光学部材を用いて、第1レーザダイオード及び第2レーザダイオードの出射光をCDやDVDなどの光ディスクに照射し、光ディスクからの反射光を第1フォトダイオード及び第2フォトダイオードにそれぞれ結合させることが可能となる。

【0112】次に、上記の第1レーザダイオードLD1と第2レーザダイオードLD2をチップ上に搭載するモノリシックレーザダイオード14aの形成方法について
30 説明する。

【0113】まず、図8(a)に示すように、例えば有機金属気相エピタキシャル成長法(MOVPE)などのエピタキシャル成長法により、n型GaAs基板30上に、n型GaAsバッファ層31、n型AlGaAsクラッド層32、活性層（発振波長780nmの多重量子井戸構造）33、p型AlGaAsクラッド層34、p型GaAsキャップ層35を順に積層させる。

【0114】次に、図8(b)に示すように、第1レーザダイオードLD1として残す領域をレジスト膜（図示せず）で保護して、硫酸系の無選択エッチング、及び、フッ酸系のAlGaAs選択エッチングなどのウェットエッチング(EC1)により、第1レーザダイオードLD1領域以外の領域でn型AlGaAsクラッド層32までの上記の積層体を除去する。

【0115】次に、図9(c)に示すように、例えば有機金属気相エピタキシャル成長法(MOVPE)などのエピタキシャル成長法により、n型GaAsバッファ層31上に、n型InGaPバッファ層36、n型AlGaInPクラッド層37、活性層（発振波長650nmの多重量子井戸構造）38、p型AlGaInPクラッド層39、p型GaAsキャップ層40が積層
50

ド層 39、p 型 GaAs キャップ層 40 を順に積層させる。

【0116】次に、図 9 (d) に示すように、第 2 レーザダイオード LD2 として残す領域をレジスト膜 (図示せず) で保護して、硫酸系のキャップエッチング、リン酸-塩酸系の 4 元選択エッチング、塩酸系の分離エッチングなどのウエットエッチング (EC2) により、第 2 レーザダイオード LD2 領域以外の領域で n 型 InGaP バッファ層 36 までの上記の積層体を除去し、第 1 レーザダイオード LD1 と第 2 レーザダイオード LD2 を分離する。

【0117】次に、図 10 (e) に示すように、レジスト膜 (図示せず) で電流注入領域となる部分を保護して、不純物 D をイオン注入などにより導入し、p 型 GaAs キャップ層 35、40 の表面から p 型 AlGaAs クラッド層 34、39 の途中の深さまで絶縁化された領域 41 を形成し、電流狭窄構造となるストライプとする。

【0118】次に、図 10 (f) に示すように、p 型 GaAs キャップ層 35、40 に接続するように、Ti/Pt/Au などの p 型電極 42 を形成し、一方、n 型 GaAs 基板 30 に接続するように、AuGe/Ni/Au などの n 型電極 43 を形成し、ベレタイズ工程を経て、所望の第 1 レーザダイオード LD1 と第 2 レーザダイオード LD2 を 1 チップ上に搭載するモノリシックレーザダイオード 14a とする。

【0119】図 11 は、上記の本実施の形態によるレーザカプラを用いた光ピックアップの構成を示す。このレーザカプラ 1a に内蔵される第 1 及び第 2 レーザダイオードからの出射レーザ光 L1、L2 をコリメータ C、ミラー M、CD 用開口制限アパーチャ R 及び対物レンズ O を介して、CD 又は DVD などの光ディスク D に入射する。光ディスク D からの反射光は、入射光と同一の経路をたどってレーザカプラに戻り、レーザカプラに内蔵される第 1 及び第 2 フォトダイオードにより受光される。

【0120】このレーザカプラにおいては、第 1 及び第 2 フォトダイオードを図 12 に示すように分割することも可能である。この場合、前部第 1 フォトダイオード 16 の領域 d1 と、前部第 2 フォトダイオード 18 の領域 a2 と e2 が共通化されており、信号 a2 と e2 を加算することで信号 d1 が得られる。また、後部第 1 フォトダイオード 17 の領域 i1 と、後部第 2 フォトダイオード 19 の領域 i2 が共通化されている。

【0121】上記したレーザカプラ 1a は、2 波長レーザ LD1、LD2 を搭載したものであるが、本発明は 1 波長レーザを搭載したレーザカプラ、光ピックアップ及び光ディスク装置に対しても上記したと同様の効果がある。

【0122】例えば、上記したレーザ光 L1 について説

明したと同様に、レーザ端面 51 の反射膜 53 はレーザ波長の近傍で、波長が長くなると、反射率が増加するようにしておくことにより、全体として、温度の変化に対して PIN-PD12 の光出力は一定となる。

【0123】こうして、PIN-PD の光出力が一定となるようにコントロールすれば、レーザの温度特性に拘わらず、レーザの出力も一定になるように APC で制御することができる (この詳細な説明は、特許第 2663437 号公報を参照)。

【0124】これと同時に、信号検出用のフォトダイオード 16 及び 17、18 及び 19 も温度上昇時に出力が増大する傾向があるが、この出力増加分は、レーザ光についてプリズム端面の反射膜 54 の反射率が減少する (フォトダイオードへの入射量が減少してその出力が減少する) ように設定しておくことにより、相殺することができる。

【0125】以上、本発明を実施の形態により説明したが、本発明はこれらの実施の形態に何ら限定されるものではない。

【0126】例えば、本発明に用いる発光素子としては、レーザダイオードに限定されず、発光ダイオード (LED) を用いることも可能である。

【0127】また、第 1 及び第 2 レーザダイオードの発光波長は、780nm 帯と 650nm 帯に限定されるものではなく、その他の光ディスクシステムに採用されている波長とすることができる。すなわち、種々の波長の組み合わせを用い、CD と DVD 以外の他の組み合わせの光ディスクシステムを採用することができる。

【0128】また、波長が同じであっても、パワーが異なる光や偏光方向が異なる光を用いてもよい。また、波長など、物性の異なる光は 2 種類に限らず、それ以上としてもよい。複数の光が 3 種類又はそれ以上の場合には、例えばその 2 種類の光に対する反射率が温度によって変化する光学膜を設けることができる。

【0129】また、APC 制御を行うための PIN ダイオードは、第 1 及び第 2 フォトダイオードが形成されている集積回路基板上に形成する構成としてもよい。この場合には、プリズムの構成を変更して、第 1 及び第 2 レーザダイオードのフロント側の出射光の一部を取り出して PIN ダイオードに結合する構成とすることが好ましい。再生信号やトラッキング、フォーカスエラー信号の読み取りは、図 20 で述べたように行ってもよい。

【0130】また、上述したプリズム 20 の反射膜 54 の反射率は、一の波長のレーザ光に対し温度変化時に増大又は減少させ、他の波長のレーザ光に対し温度変化時に減少又は増大させることができるが、他の波長のレーザ光については温度変化しても反射率が変化しなくてもよい。このような光学膜の反射率の変化だけでなく、光学膜等の光学手段が温度上昇時に透過率変化 (透過率の増大又は減少) を生じる物性を有するように構成して

も、上述したと同様に温度特性を相殺できる。この場合は、光学手段は、例えば光路中に配置された上記物性の透光板などであってよいし、或いは透光板に上記物性の光学膜を形成したものでもよい。

【0131】また、図13に示すように、レーザダイオード14(LD1)と15(LD2)を別々に(即ち、ディスクリットに)作製し、それぞれをマウントする構成としたレーザカプラ1bとしてもよい。

【0132】その他、フォトダイオードのパターン、レイアウトなどは種々変更してよく、ダイオード以外のデ10 イテクタ構造としてもよい。

【0133】

【発明の作用効果】本発明は上述した如く、前記複数の発光素子の出射光のうち少なくとも1つの出射光については反射率又は透過率が温度によって変化する(例えば、温度上昇時に反射率が增大する)反射膜等の光学手段が、複数の発光素子と複数の受光素子との間の光路中に設けられているので、互いに異なる複数の発光素子を用いても、上記出射光のうち他方の出射光を出射する発光素子についてはその出射光の物性の変化(例えば温度20 上昇時に波長が増大すること)に対しモニター用素子の温度特性を相殺するように端面保護膜などが設定された場合に、これによっても相殺しきれない発光素子についてはプリズムの端面などに設ける光学膜などの光学手段が温度上昇時に反射率を増大させる等の物性を有することによって、全体として温度特性を相殺することができる。従って、複数の発光素子を用いても、任意の波長等の物性に対しても調整の自由度が増し、常に安定した出力特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるレーザカプラの概略断面図である。

【図2】同、プリズムの拡大断面図である。

【図3】同、プリズムの反射膜の波長依存性を各種示すグラフである。

【図4】同、レーザカプラのパッケージの斜視図(a)と同レーザカプラの斜視図(b)である。

【図5】同、フォトダイオードの要部平面図(a)とD25 PD法を説明するためのブロック図(b)である。

【図6】同、レーザダイオードの要部斜視図である。

【図7】同、レーザダイオードのレーザ光の出射方向を示す要部平面図(a)と同出射方向と垂直方向における断面図(b)である。

【図8】同、レーザダイオードの製造方法を工程順に示す断面図である。

【図9】同、レーザダイオードの製造方法を工程順に示

す断面図である。

【図10】同、レーザダイオードの製造方法を工程順に示す断面図である。

【図11】同、レーザカプラを用いた光ピックアップの概略構成図である。

【図12】同、フォトダイオードの変形例の要部平面図である。

【図13】同、レーザカプラの他のパッケージの斜視図(a)と同レーザカプラの斜視図(b)である。

【図14】従来例による光ピックアップの概略構成図である。

【図15】他の従来例による光ピックアップの概略構成図である。

【図16】本発明者が既に提案した光ピックアップの概略構成図である。

【図17】同、レーザダイオードの要部斜視図である。

【図18】同、レーザダイオードのレーザ光の出射方向を示す要部平面図(a)と同出射側の要部側面図(b)と他のレーザダイオードのレーザ光の出射方向を示す要部平面図(c)である。

【図19】同、フォトダイオードの要部平面図(a)とDPD法を説明するためのブロック図(b)である。

【図20】レーザカプラの概略断面図である。

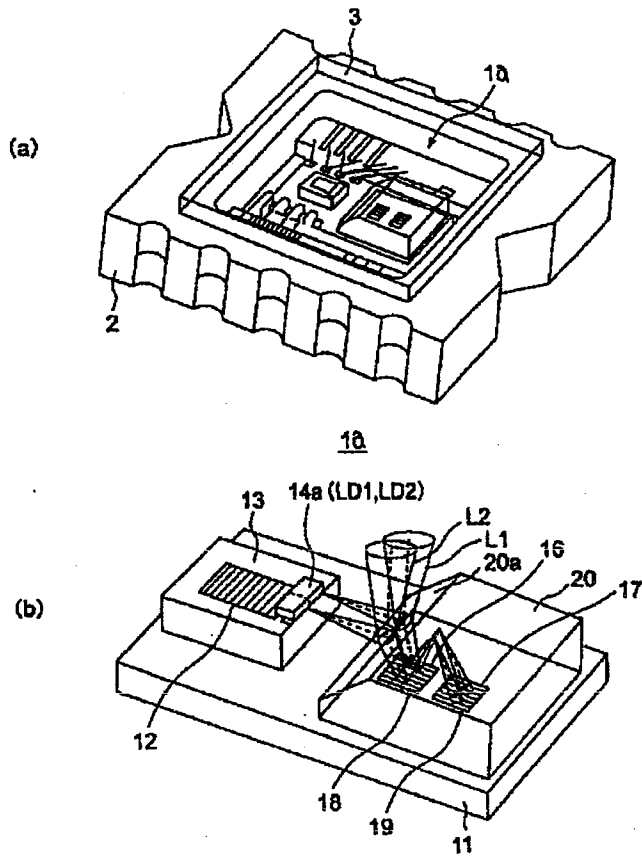
【図21】同、モニター用フォトダイオードのI-V特性図(A)、温度変化時のそのI-V特性図(B)及びレーザ端面の反射率の温度特性図(C)である。

【図22】同、2波長レーザを用いる場合のレーザ端面の反射率の波長依存性を示すグラフである。

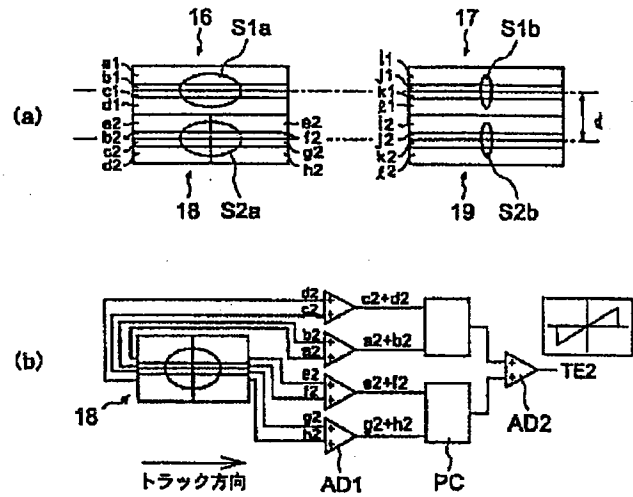
【符号の説明】

- 30 1a、1b…レーザカプラ、11…集積回路基板、12…PINダイオード、13…半導体ブロック、14、LD1…第1レーザダイオード、14a…モノリシックレーザダイオード、15、LD2…第2レーザダイオード、16…前部第1フォトダイオード、17…後部第1フォトダイオード、18…前部第2フォトダイオード、19…後部第2フォトダイオード、20…プリズム、20a…分光面、51、52…端面、53…端面保護膜、54…反射膜、LD…レーザダイオード、PD1、PD2…フォトダイオード、E1、E2…レーザ光出射部、BS…ビームスプリッタ、C…コリメータ、R…CD用の開口制限アパーチャ、ML…マルチレンズ、PD…フォトダイオード、G…グレーティング、M…ミラー、OL…対物レンズ、D…光ディスク、L…レーザ光、L1…第1レーザ光、L2…第2レーザ光、PC…位相比較器、AD…加算器、S1a、S1b、S2a、S2b…スポット

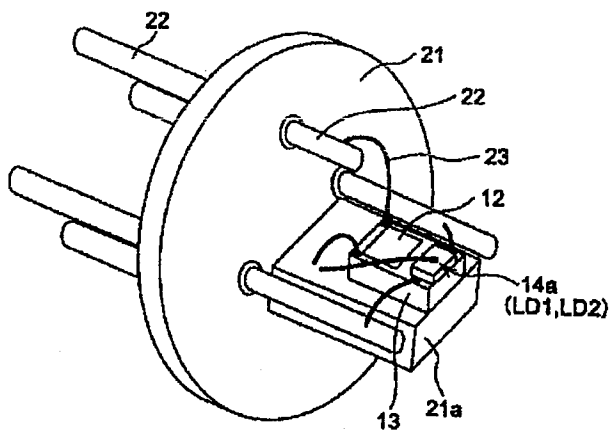
【図 4】



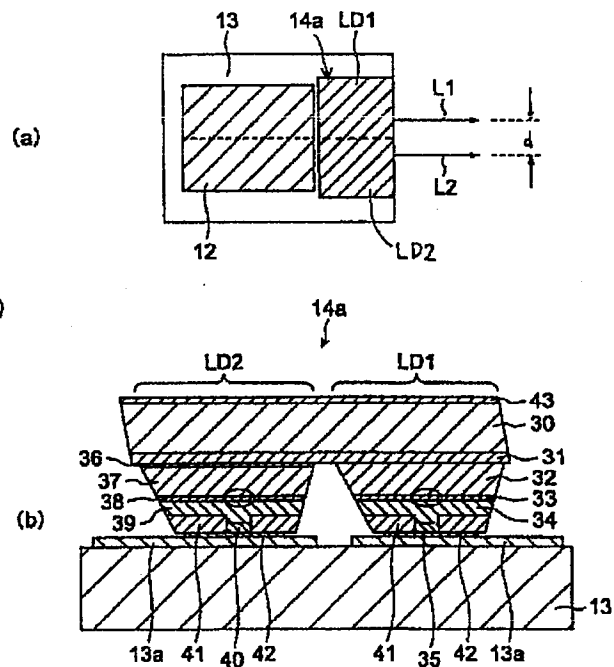
【図 5】



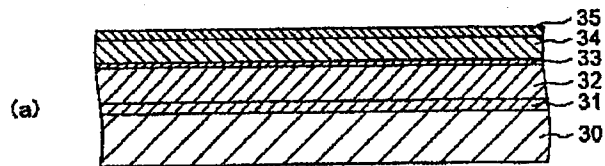
【図 6】



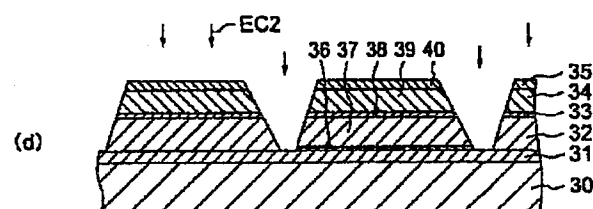
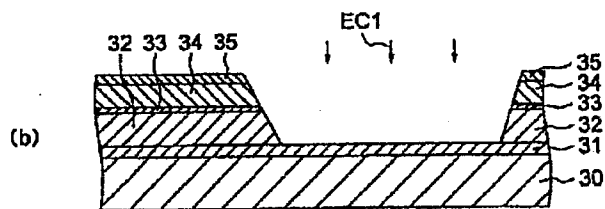
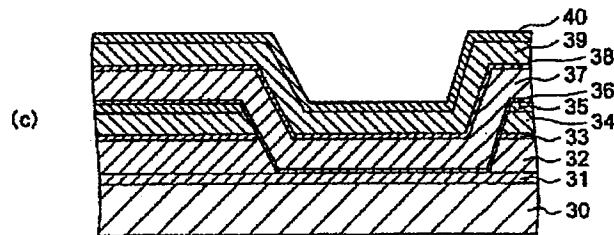
【図 7】



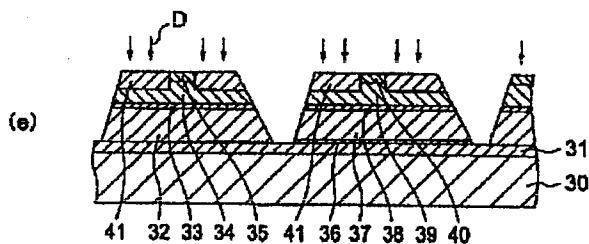
【図 8】



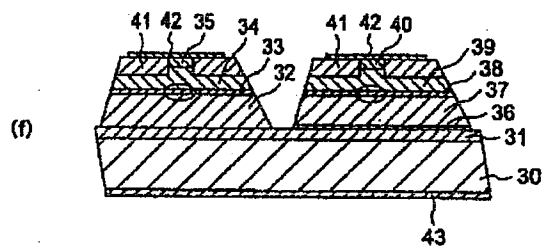
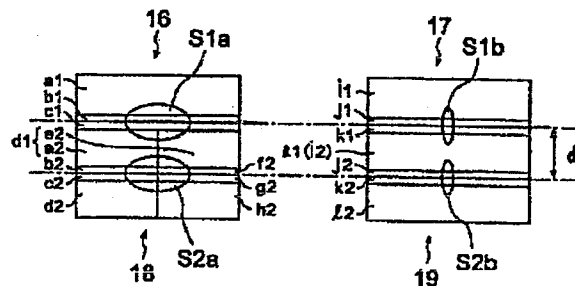
【図 9】



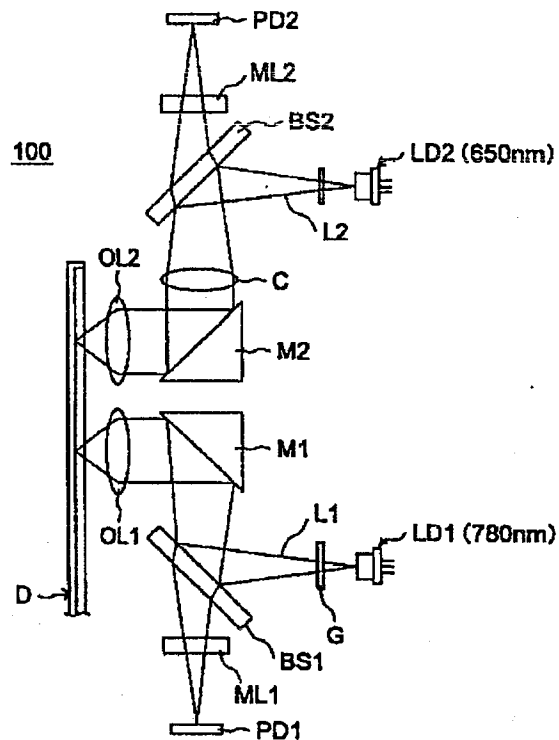
【図 10】



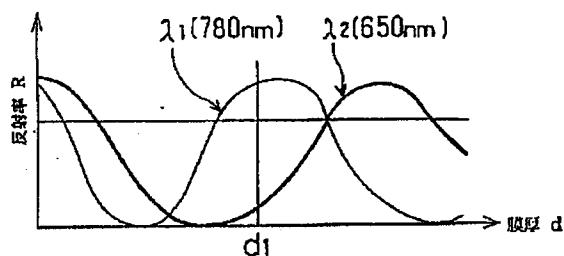
【図 12】



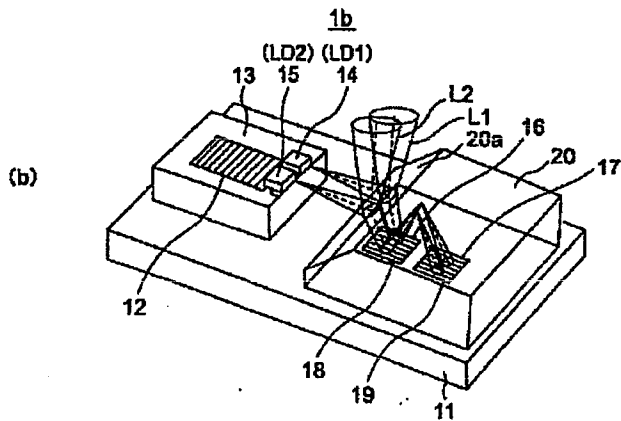
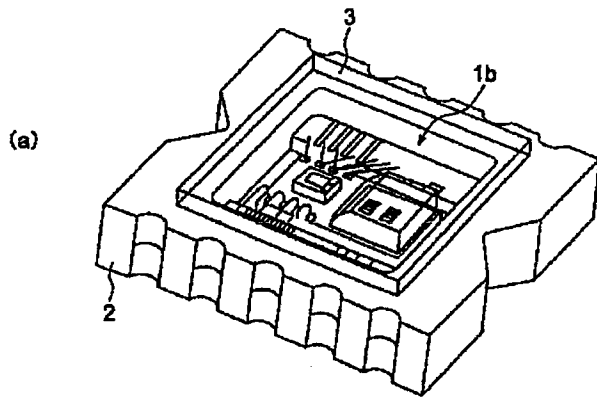
【図 14】



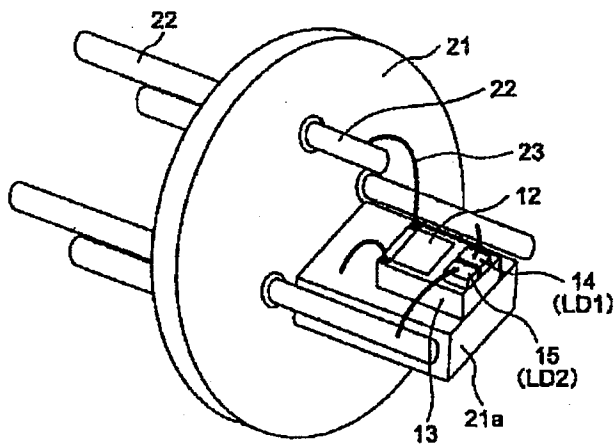
【図 22】



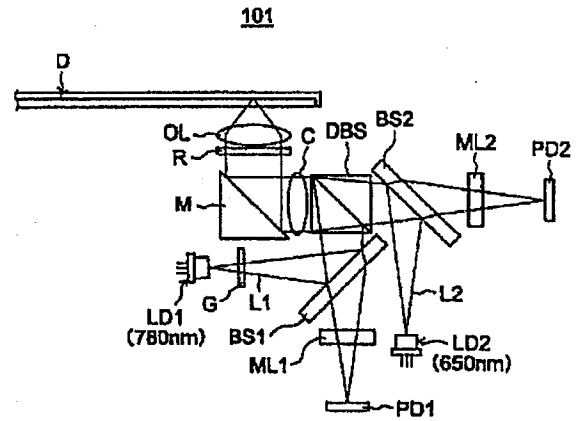
【図13】



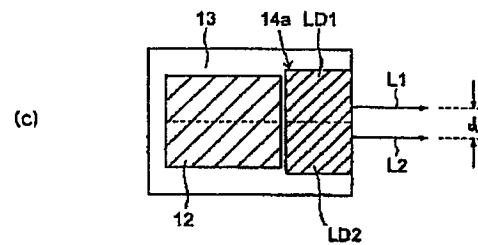
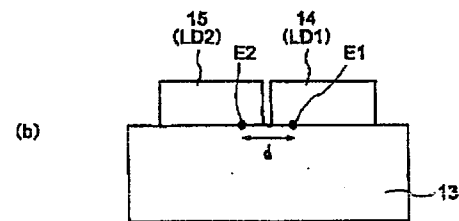
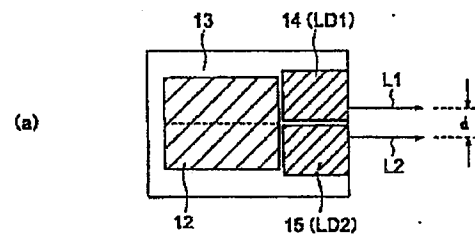
【図17】



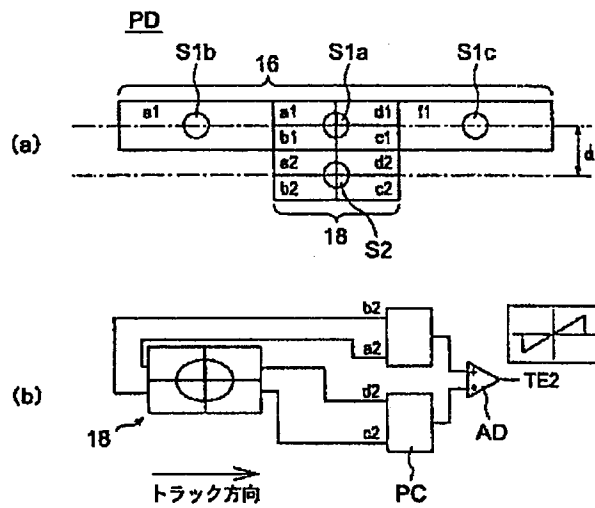
【図15】



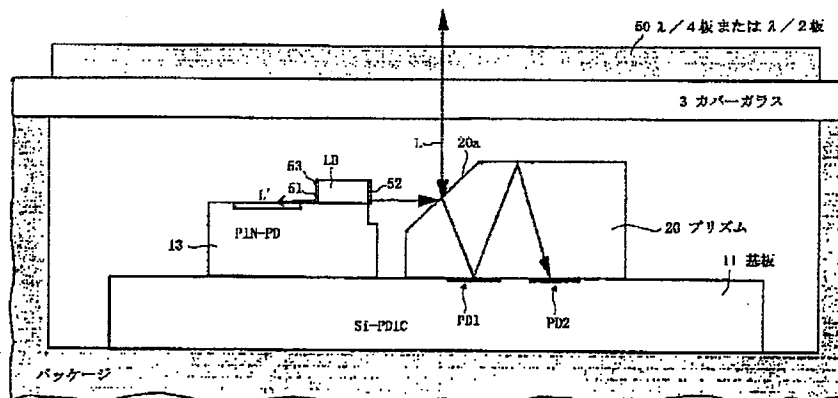
【図18】



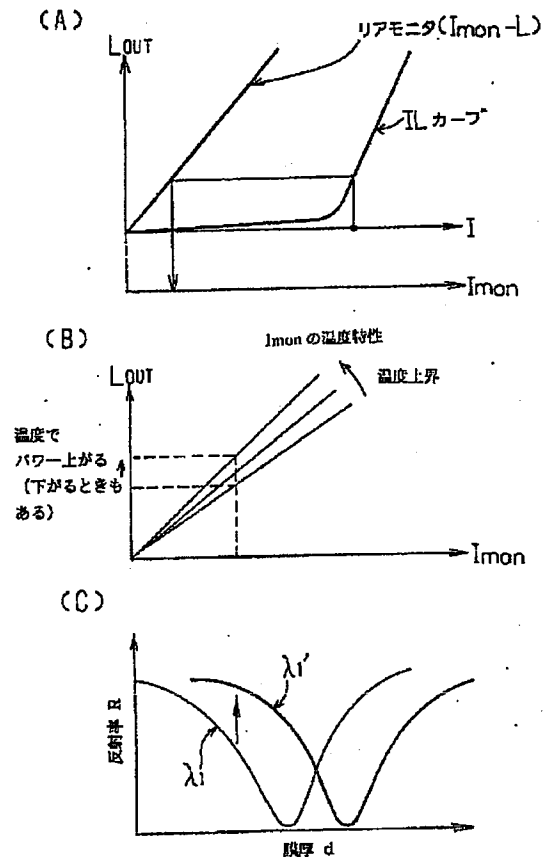
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H01S 5/022

識別記号

F I

H01S 5/022

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 5D119 AA05 AA41 AA50 BA01 CA10
 EC45 EC47 FA05 FA08 FA09
 FA26 JA63 JA64 JA65 KA02
 LB04
 5F073 AA74 AB12 AB27 BA05 CA14
 CB02 DA05 DA22 EA04 EA15
 FA02 FA06 FA11 FA23 FA27
 FA29 GA02 GA12
 5F089 BA04 EA01 FA10 GA01